# DIE BLASENSTEINERKRANKUNG UND IHRE OPERATIVE BEHANDLUNG

Axel Morgenstern

1976

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554614_0068

Aus der Urologischen Klinik der Technischen
Universität München

Direktor Prof. Dr. W. MAUERMAYER

# DIE BLASENSTEINERKRANKUNG UND IHRE OPERATIVE BEHANDLUNG

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten
Medizin
an der Ludwig Maximilians - Universität zu
München

vorgelegt von
Axel MORGENSTERN

aus

München

Jahr

1976

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. MAUERMAYER

Mitberichterstatter: Prof. Dr. SCHMIEDT

Dekan: Prof. Dr. SPANN

Tag der mündlichen Prüfung: 6.4.1976

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

DISSERTATIONS– UND FOTODRUCK FRANK oHG
8 München 2, Gabelsbergerstraße 15, Tel. 2 8 0 9 0 9 0

Inhaltsangabe:

## Die Blasensteinerkrankung und ihre operative Behandlung

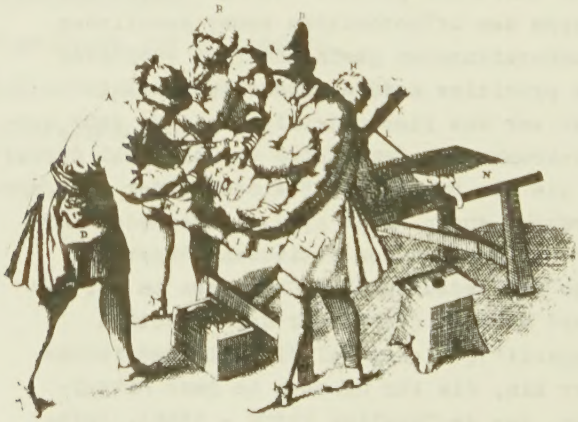

| | Seite |
|---|---|
| Einleitung: Geschichtliches zur operativen Blasensteinbehandlung | 1 |
| 1. Blasensteinbildung | 6 |
| 1.1 Bedeutung der Harnstauung bei der Steinbildung | 7 |
| 1.2 Blasensteinbildung und Prostataadenom | 8 |
| 1.3 Blasensteinbildung und Harnwegsinfekt | 11 |
| 2. Altersaufbau und Geschlechtsverteilung der Blasensteinkranken | 18 |
| 3. Rezidive | 20 |
| 4. Symptomatik bei Blasensteinen | 22 |
| 4.1 Typische Schmerzen bei Blasensteinerkrankungen | 22 |
| 4.2 Beschwerden bei Blasensteinen und PA | 23 |
| 4.3 Miktionsbeschwerden | 23 |
| 4.4 Inkontinenz | 24 |
| 4.5 Hämaturie | 24 |
| 4.6 Begleitende Cystitis | 24 |
| 4.7 Beschwerden bei 181 Patienten | 24 |
| 5. Diagnostik | 25 |

6. Behandlung von Blasensteinen 29
6.1 Auflösung mit Uralyt U 30
6.2 Transurethrale Lithotrypsie 31
6.2.1 Mechanische Lithotrypsie 31
6.2.2 Elektrolithotrypsie 33
6.2.3 Ultraschallithotrypsie 35
6.3 Steinentfernung durch Sectio alta 36
6.4 Transurethrale Lithotrypsie bei Männern, ohne Elektroresektion der Prostata 37
6.5 Transurethrale Lithotrypsie bei gleichzeitiger Elektroresektion der Prostata 38
6.6 Zweizeitige transurethrale Lithotrypsie und Elektroresektion der Prostata 40
6.7 Sectio alta und suprapubische Prostatektomie 41
6.8 Operative Blasensteinentfernung bei weiblichen Patienten 41
7. Steinanalyse 42
8. Tabellen und Graphiken 43
9. Zusammenfassung 65
10. Ergebnisse und Diskussion 67
11. Schlußbetrachtung und Ausblick 73
12. Literaturnachweis 74

## Geschichtliches zur operativen Blasensteinbehandlung

Es darf angenommen werden, daß die "Lithotomie" bereits zu vorchristlicher Zeit in Indien und Ägypten bekannt war. Aulus Cornelius Celsus (um 50 v.Chr.) berichtet in seiner Enzyklopädie "Artes" von Steinschnitten im Ägypten ptolemäischer Zeit (ca. 400 v.Chr.). Im Gegensatz dazu gibt es in der griechischen Literatur kaum Hinweise auf operative Blasensteinentfernungen. Hippokrates verbot seinen Schülern und Nachfolgern das Lithotomieren. Diese Eingriffe waren damals den "Laienärzten vorbehalten, einem Berufsstand, der in seinem Ansehen weit unter den hippokratischen Medizinern stand. Mit der Gründung der ärztlichen Schule "Civitas Hippocratica" im 10. Jahrhundert in Salerno entwickelte sich eine strenge Abgrenzung der Schulmediziner von Laienärzten und sogenannten Chirurgen, zu denen auch die Steinschneider zählten. Als im 12. Jahrhundert den Priestern von kirchlicher Seite die Ausübung chirurgischer Tätigkeit verboten wurde und an den inzwischen gegründeten Universitäten Montpellier, Salerno, Paris und Prag keine Chirurgie gelehrt wurde, formierte sich die Berufsgruppe der Lithotomisten immer deutlicher. Diese meist umherziehenden Steinschneider verfügten nur über eine primitive handwerkliche Ausbildung.
Im Mittelalter war das Blasensteinleiden eine sehr verbreitete Volkskrankheit. Demzufolge war die Zahl dieser Scharlatane, die als Bruch- und Steinschneider von Jahrmarkt zu Jahrmarkt zogen, sehr groß. Oft endeten ihre "Operationen" mit dem Tod des Patienten. Roger und Roland, die zu den bedeutendsten Chirurgen im 12. und 13. Jahrhundert zählten (Verfasser der "Practica Chirurgiae Rogerii"), wiesen auf die dilettantischen Steinschneider hin, die ihr Unwesen in ganz Mitteleuropa trieben. Guy de Chauliac (1300 - 1368), Leibarzt des Papstes Clemens VI, warnt vor dem "Lithotomus ex populo", den man leicht an einer ungeschickten Ein-

führung des Katheters erkenne.
Im 15. und 16. Jahrhundert beschäftigten sich auch geschulte Ärzte mehr und mehr mit der Lithotomie. Sie bedienten sich dabei häufig einer Technik, die von Generation zu Generation vererbt wurde. Ein Beispiel hierfür bietet die Familie Collot, deren lithotomistische Tradition durch Laurent Collot (- 1556?) begründet wurde. Als Landarzt ( in Tresnel bei Troyes) sah er sich gezwungen, auch die Chirurgie und Lithotomie zu betreiben. Collot bediente sich des sogenannten "Marianischen Schnitts", der von Mariano Santo (1489 - 1550) erstmals vorgenommen wurde. Santo beschrieb diese Methode in seiner Schrift "Libellus aureus de lapide in vesica per incisionem extrahendo" (Rom 1522). Die Familie Collot bewahrte diese Technik als Geheimnis von 1550 bis 1630. Bei dem Steinschnitt nach Mariano Santo wurde durch die eröffnete Harnröhre der Zugang zur Blase gesucht. Dabei wurde eine Rinnensonde in die Harnröhre eingeführt, auf der blattförmige Messer, Specula, Dilatoria und Zangen in die Blase



Der Steinschnitt

vorgeschoben werden konnten. Diese "Sectio perinealis medialis" wurde bald von anderen Methoden verdrängt. Es folgten die "Sectio perinealis lateralis" nach Cheselden, die "Sectio bilateralis" nach Dupuytren und der "rectovesicale Steinschnitt" nach Sanson.

Im 18. Jahrhundert setzte sich die von P. Franco 1562 erstmalig durchgeführte, aber wieder in Vergessenheit geratene "Sectio alta" durch. In der beginnenden antiseptischen Ära verdrängte die methodisch laufend verbesserte Sectio alta bald alle anderen lithotomistischen Operationen. Heute sind transurethrale Lithotrypsie und Sectio alta keine konkurrierenden Methoden mehr. Jedes Verfahren hat seinen eigenen Indikationsbereich.

Historische Lithotrypter

Der Percuteur von Heurtre - Loup
(Encycl. intern. de Chir.)

oben: "Der Bogen" unten: "Die dreiarmige Zange"
(Encycl. intern. de Chir.)

## Blasensteinbildung

Verschiedenartige pathologische Veränderungen in der Blase, vor allem diejenigen, die eine Harnstase fördern, sind als prädisponierende Faktoren für eine Steinbildung anzusehen. In diesem Zusammenhang ist sicher an erster Stelle die Prostatahypertrophie zu nennen. Jedoch auch andere Faktoren, wie Harnröhrenstrikturen, Blasendivertikel, spinale Läsionen und Harnwegsinfekte sind unbedingt mit der Blasensteinbildung in Zusammenhang zu bringen, da sie die Harnretention fördern.

Grundsätzlich kann man ätiologisch zwei unterschiedliche Steinentstehungsarten unterscheiden.

Die primäre Blasensteinbildung ist nur selten, auch ist ihre Entstehungsweise in dem scheinbar normalen Harn eines gesunden Organs ohne Mitwirkung eines Fremdkörpers noch nicht geklärt; FALOCZ', SUGAR', ROTH, GASSER und PREISINGER (1956) halten es allerdings für sehr wahrscheinlich, daß ein fremder Keim für die Bildung eines Konkrements nicht erforderlich ist, sondern jede Phasenänderung in einem zur Steinbildung geeigneten Urin als Kern in Frage kommen kann.

Die überwiegend auftretenden sekundären Blasensteine können die verschiedensten Kristallisationskerne als Bildungszentren haben. An erster Stelle stehen hier die aus der Niere durch den Ureter gewanderten Steine, die auch bei Kranken mit normalem Harnabfluß in der Blase liegenbleiben können. Bei den in der Blase eingetretenen Uretersteinen handelt es sich vorwiegend um Urat- oder Oxalatsteine, die dann bei gleichbleibendem Milieu den gleichen inneren Aufbau bei ihrem Wachstum beibehalten. Eine weitere Quelle der sekundären Blasensteinbildung liefern Entzündungsprodukte oder Gewebereste, die sich in der Blase selbst bilden. Eine dritte Quelle für die sekundären Steinbildungen in der Blase sind Fremdkörper, welche

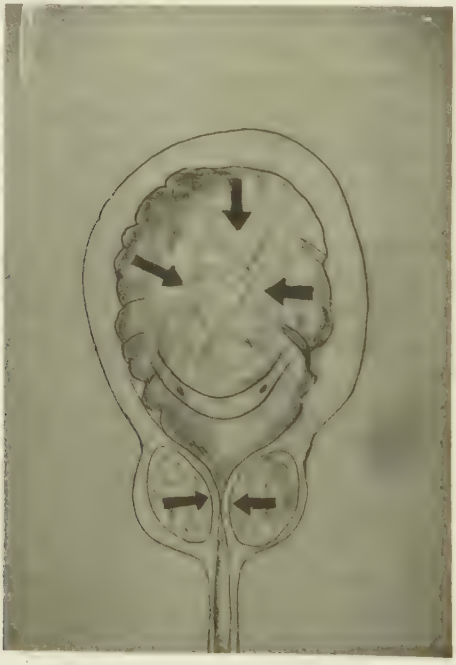
von außen her gewaltsam durch die Blasenwand in das Innere dringen. So können bei Verletzungen Geschoßteile, Knochenfragmente, Holzsplitter usw. unmittelbar in die Blase gelangen. Die gleichen Fremdkörper können aber auch aus zunächst praevesicaler Lage langsam in die Blase durchbrechen und hier als Kristallisationskerne wirken. Gleiches gilt für Knochensequester bei Beckenkaries, für Kotsteine nach durchgebrochenen perityphlitischen Abszessen usw. Es liegen zudem Beobachtungen vor, daß selbst zersetzter Tuben- oder Uterusinhalt mit Knochenteilen von Feten den Weg in die Harnblase gefunden haben. Auch von der Scheide her können Pessare, wenn sie nicht entfernt werden, durch Druckusur nach jahrelangem Liegen sich in die Blase einbohren und durch Versteinerung zu absonderlichen Steinbildungen führen. Weitaus häufiger gehen sekundäre Blasensteine aber auf solche Fremdkörper zurück, welche durch die Harnröhre in das Blaseninnere gebracht wurden. Hierbei spielen Teile ärztlicher Instrumente eine kleinere Rolle. Hier sind Katheterteile aus Gummi oder Glas, abgebrochene Bougies, Metallbacken von Steinknackinstrumenten usw. zu nennen, welche bei endovesicalen Eingriffen in der Blase zurückbleiben. Wesentlich häufiger sind es Gegenstände - vorzugsweise länglicher Art - die bei onanistischen Handlungen von der Harnröhre aus in die Blase gleiten.

## Bedeutung der Harnstauung bei der Steinbildung

Wie erwähnt, ist die Harnstauung in Verbindung mit einem zur Steinbildung neigenden Urin ohne Zweifel einer der wichtigsten Faktoren bei der Steinbildung in der Blase, auch deshalb, weil kleine Steine, die durch die Harnstauung zurückgehalten werden, so zu größeren Gebilden heranwachsen können.

## Blasensteinbildung und Prostataadenom

Bei einem bemerkenswert hohen Prozentsatz (91,2 %) aller hier untersuchten männlichen Patienten, die mit Blasensteinen zur Aufnahme kamen, wurde eine Prostatahyperplasie diagnostiziert. Dementsprechend kann man die Prostatahyperplasie sicher als kausalen Faktor bei der Blasensteinbildung betrachten.



Blasenaktivität bei Entleerung
(Schema )

Umgekehrt sind ja gerade die günstigen Abflußverhältnisse der weiblichen Blase auch der Grund dafür, daß so selten Blasensteine beim weiblichen Geschlecht gefunden werden. Die Harnabflußbehinderung, die durch

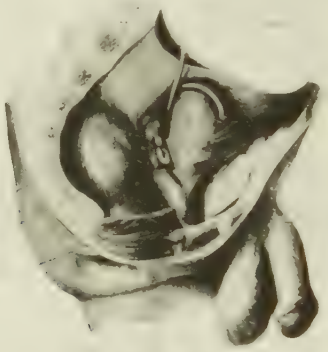
Prostatahyperplasie entsteht und die daraus resultierende Restharnbildung fördert die Steinbildung in der Blase entscheidend. Jede Abflußhemmung bedeutet längeres Verweilen des Harnes in den Harnwegen. Die Anhänger der Kristallisationstheorie betonen die hierin liegende verstärkte Möglichkeit zum Ausfallen der Harnsalze.
"Übersättigte Lösungen können ihren Salzgehalt nur für eine beschränkte Zeit in Lösung halten. Wenn diese Zeit überschritten wird, fallen die Salze aus. Genauso kann der Harn seine Salze für eine gewisse Zeit in Lösung halten. Wenn diese Zeit überschritten wird, fallen die Harnsalze aus." (PRIEN 1955).

Tierversuche von SELYE (1959) zur Erzeugung von RANDALL'schen Plaques sind hier zu erwähnen. Die Plaquesbildung gelang nur bei akuter Harnstauung. Experimentell wurde die begünstigende Wirkung, welche eine Transporthemmung des Urins auf die Steinbildung ausübt, auch durch GRAY (1935) erwiesen. Die statistischen Angaben, die Volpjan 1950 veröffentlichte, belegen die Bedeutung einer Harnstauung für die Steinbildung. Bei 60 Steinbildnern traten bei unbehindertem Abfluß 7 (= 10,6 %) Rezidive auf, bei 64 anderen Fällen mit Harnabflußstörungen 20 (= 31 %). Das heißt, Rezidive bei Steinbildnern mit Abflußbehinderung waren etwa dreimal so häufig wie Rezidive bei Steinbildnern ohne Abflußbehinderung.

Bei den 163 in den Jahren 1966 - 1973 beobachteten Fällen männlicher Blasensteinbildner an der Urologischen Klinik rechts der Isar trat in 146 Fällen (= 91,2 %) ein Zusammentreffen von Blasenstein und Prostatahyperplasie auf.

Von diesen 146 Patienten litten 22 (= 15,7 %) bereits wiederholt an Blasensteinen.

Von den Patienten, die mit Blasenstein ohne Vergrößerung der Prostata zur Aufnahme kamen, waren 5,8 % (gegenüber 15,7 % mit Prostatahyperplasie) schon früher an Blasensteinen erkrankt.
Diese Ergebnisse lassen mit Sicherheit auf einen kausalen Zusammenhang zwischen Blasensteinbildung und Prostataerkrankung schließen.



Zu erwähnen ist in diesem Zusammenhang noch, daß bei 11 (= 8,5 %) von den Patienten mit Blasenstein und Prostataadenom frühere Nieren-bzw. Uretersteine bekannt waren.
Bei Patienten, bei denen nur Blasensteine diagnostiziert wurden (also ohne Prostataadenom), litten 12 % an früheren Nieren- bzw. Uretersteinen.

Altersverteilung:
163 männliche Steinbildner (1966 - 1973)
mit und ohne Prostatahyperplasie.
Eine Kumulation ergab sich in der Kombination Prostataadenom und Blasensteine in der Altersgruppe

über 70 Jahre mit einer Anzahl von 71 Patienten, 44,3 % der Gesamtfälle.

In der Gruppe von 61 - 70 Jahren lagen mit 34,3 % der Fälle 55 Patienten.

In der Gruppe von 51 - 60 Jahren lagen mit 12,5 % der Fälle 20 Patienten.

Die größte Anzahl von Patienten mit Blasensteinen ohne Prostatahyperplasie befand sich mit 6 Patienten (= 3,7 % der Gesamtfälle) in der Altersgruppe von 51 - 60 Jahren.

Darauf folgt mit 4 Patienten (= 2,5 % der Fälle) die Altersgruppe von 61 - 70 Jahren.

In der Altersgruppe über 70 Jahre, zwischen 20 und 30 und 31 und 40 Jahre lagen mit 1,2 % jeweils 2 Patienten. 1 Patient lediglich war in der Gruppe von 41 - 50 Jahre zu finden (= 0,6 %).

Auch andere pathologische Veränderungen im Organismus, wie Uratdiathese und vor allem eine Harnstase fördernde Erkrankungen, wie Querschnittslähmung, Sphinctersklerose, Harnröhrenstriktur und Blasendivertikel, begünstigen die Harnsteinbildung.
So fanden sich eine Sphinctersklerose, drei Blasendivertikel, eine Harnröhrenstriktur und eine Querschnittslähmung als unmittelbare Ursache zur Steinbildung. In mehreren Fällen lag eine Uratdiathese vor.

## Blasensteinbildung und Harnwegsinfektion

Neben den Faktoren, die durch eine Harnstauung die Blasensteinbildung fördern, ist auch die Harnwegsinfektion in kausalem Zusammenhang mit Blasensteinbildung zu sehen. Die eigentliche Ursache ist vermutlich die dabei auftretende Umstellung des Harnes in den alkalischen Bereich. Es gibt keinen Zweifel darüber, daß durch diese Umstellung die Bildung von

Calciumcarbonat- und Calciumphosphatkonkrementen gefördert wird. Häufig läßt sich aber nicht mit Gewißheit feststellen, ob die Ursache der Konkrementbildung in einer latenten Harnwegsinfektion zu sehen ist, oder ob der Harnwegsinfekt als Sekundärerscheinung bei bereits vorhandenen Steinen der Harnwege zu betrachten ist. Mit Sicherheit bietet jedoch das Vorhandensein von Blasensteinen, insbesondere der porösen "Tupfersteine", eine Prädisposition für eine sich sekundär aufpfropfende Harnwegsinfektion.

Es liegen Mitteilungen vor, in denen behauptet wird, daß jede Harnsteinbildung mit einer Harnwegsinfektion als kausalem Faktor in Zusammenhang zu bringen sei. Die Tatsache, daß es Phosphat- oder Karbonatsteine mit Urat- und Oxalatkern gibt, ist ein Beweis dafür, daß in saurem, aseptischem Milieu gebildete Konkremente während einer sekundär aufgetretenen Harnwegsinfektion einen Phosphat- bzw. Karbonatmantel erhielten. Daraus läßt sich folgern, daß mit Sicherheit nicht bei jeder Harnsteinbildung ein Harnwegsinfekt eine Rolle spielt.

"Nach allgemeiner auf ASCHOFF zurückgehender Anschauung spielt eine Harninfektion nur bei der Entwicklung von Phosphat- und Struvitsteinen eine Rolle. An Entstehung und an Wachstum der primären Steine, unter welche die Calciumoxalat-, manche Apatit- und insbesondere die aus organischen kristallinen Elementen aufgebauten Konkremente entfallen, sei sie dagegen unbeteiligt. Die Anschauung, daß alle Harnkonkremente infektbedingt sind, hat sich bei dem Fehlen wirklicher Beweise nicht durchsetzen können." (K. BOSHAMMER, 1961)

Demzufolge unterscheidet man die sekundären, durch Harnwegsinfekt induzierten Konkremente, wie Phosphat- und Struvitgebilde, von den primären aseptischen Harnsteinen. Die bei primären Harnsteinen gefundenen Infektionen müssen als Sekundärerscheinungen betrachtet werden.

Man nimmt an, daß durch die bei einem Harnwegsinfekt auftretende Verschiebung des PH-Wertes des Harnes zum alkalischen hin, das Löslichkeitsverhältnis der Phosphate verändert wird.

Einige Bakterien verfügen über Enzyme, die in der Lage sind, Harnstoff in $NH_3$ und $CO_2$ zu spalten. Dabei kommt es zur Bildung von unlöslichem Ammonium-Magnesium-Phosphat, dem Struvit.

"CHUTE und SUBY (1943) wiesen bei 5 % ihrer entzündlichen Steine solche ureaspaltende Bakterien nach. Bei COPRIDGE lag die Zahl bei 39 %. Ihr Vorkommen bei Harninfektionen überhaupt geben BROWN und EARLAM (1930) mit etwa 18 % an. An erster Stelle steht hierbei das Proteus (HAYER und MAGATH,1925). Von 48 von CARROL und BRENNAN (1952) aus dem Urin gezüchteten Proteusstämmen spalteten 98 % Harnsäure. Von 39 gewonnenen Staphylokokkenstämmen besaßen diese Fähigkeit 48 %. Bei BROWN und EARLAM lag die Prozentzahl bei 40. Nach WINSBURY WHITE (1949) besitzt auch der B. pyocyaneus starkes ureaspaltendes Vermögen. Dagegen ist es dem Bakterium Coli nur ausnahmsweise eigen (EATLAM, HELLSTROM (1955). EZICKSON (1937) fand es bei 5 % der bei entzündlichen Harnsteinen aus dem Urin gezüchteten Colistämmen. CHUTE und SUBY (1938) berichteten eine solche, wenngleich nur wenig ausgesprochene Fähigkeit, für die Hälfte ihrer untersuchten Stämme, Streptokokken geht sie nach Giertz völlig ab. CHUTE und SUBY rechnen auch das Influenzavirus zu den ureaspaltenden Erregern". (K. BOSHAMER, 1961).

Diese enzymatische Harnstoffspaltung und die daraus resultierende Bildung unlöslichen Materials stellt jedoch nur einen Teil der Faktoren dar, welche gewisse Bakterien zur Steinbildung beitragen. Fast alle Theorien zur Steinbildung, außer der Kristallisationstheorie, postulieren das Vorhandensein einer

organischen Matrix,um die Bildung von Kalksteinen zu ermöglichen. Diese organische Matrix bildet auch die Grundsubstanz für das organische Steingerüst, welches nach BOYCE, GASSER und DULCE (1956) in entzündlichen Konkrementen in gleichem Umfang wie in Oxalatsteinen vorhanden ist. Die Herkunft dieser organischen Matrix wäre - so vermutet man - durch Exsudation mucoider Substanzen bei entzündlichen Vorgängen erklärbar.

SNAPPER, BENDIEN und POLAK (1936) sehen in dieser Steinbildung das Ergebnis einer Entstabilisierung des Harnes durch relatives Überwiegen der mucoiden über die Schutzkolloide. MAYO (1920) nahm für einen Teil der Erreger an, daß sie über die Entzündung mit der Exsudation mucoider Substanzen zur Steinbildung führen. Für die anderen Erreger sieht er in der Entwicklung kleinster Nekrosen den auslösenden Faktor. E. KEYSER (1935) vermutet, daß bestimmte Bakterien auf das Tubulusephitel einwirken und dieses zur Absonderung kolloider Substanzen anregen, aus der eine Störung des Gleichgewichtes zwischen Harnkolloiden und Kristallen resultiere. DELEVIOTIS (1956) sieht die Rolle der Infektion darin, daß die Mikroben, abgesehen von der Alkalisierung des Harnes und der Tonusminderung der oberen Harnwege (Stase), Steinkerne bilden unter gleichzeitiger Störung der Kristalloid-Kolloid-Balance. (K. BOSHAMER, 1961).

Der Aufbau einer gewissen Steinart läßt den Schluß zu, daß Bakterien direkt an der Entstehung dieser Steine mitwirken. Es handelt sich dabei um die sogenannten Staphylokokkensteine, deren Entwicklung und Bildung des Steinkernes direkt von den Staphylokokken ausgeht. Diese Steine erreichen meist nur Bohnengröße, sind im allgemeinen sehr hart und von weißer Farbe. Bei der chemischen Analyse dieser Staphylokokkensteine wird man hauptsächlich Calcium - Magnesium - und Tripelphosphat sowie Carbonatapatit als anorganische Materialien finden. Das Gerüst der Steine besteht häufig zu einem großen Teil aus weißen Staphylokokken.

Der Staphylokokkus albus hat in der Regel die Fähigkeit, Harnsäure zu spalten. Von HELLSTRÖM werden auch Steine ähnlichen Aufbaus mit Coli-Bakterien und Streptokokken gefunden. Die steinaufbauende Wirkung der Staphylokokken erklärt HELLSTRÖM folgendermaßen:

"1. Staphylokokken bilden den organischen Kern.
2. Durch entzündliche Veränderungen in der Mucosa des Nierenbeckens führen sie
3. zu einer Störung der Harnkolloide, indem sie als lyophile Kolloide fungieren, insbesondere aber
4. verändern sie die Harnreaktion, so daß alkalische Salze unlöslich ausfallen."

Von BOSHAMER wurde 1932 noch eine weitere Möglichkeit erwogen, wobei er sich auf Reagenzglasversuche stützte. Er beobachtete, wenn er Staphylokokken - im Gegensatz zur Mehrzahl anderer Erreger - Fibrinlösung zusetzte, das Auftreten einer netzförmigen Gerinnung, wobei die Kokken stets in den Fadenkreuzen des Netzes gelegen waren. Hieraus schloß er auf eine eiweißfällende Wirkung dieser Erreger, die sich an den entzündlichen Ausschwitzungen auswirken und zum Aufbau des Steingerüstes beitragen könne." (K.BOSHAMER, Handbuch der Urologie).

Diese Staphylokokkensteine findet man relativ selten. Sie entstehen bei den blande verlaufenden, durch Staphylokokkus albus verursachten Entzündungen. Sie können in der Blase, in der Art eines Fremdkörpers, als Kristallisationskerne wirken und an Größe zunehmen, wenn der Harn zur Steinbildung neigt.

Die Matrixbildung der entzündlichen Blasensteine scheint sich kaum von jener der Nierensteine zu unterscheiden. Ohne Frage werden zur Matrixbildung in jedem Fall Mucopolysaccharide und Mucoproteine benötigt, die zumeist aus dem Stützgewebe stammen und durch entzündliche Prozesse freigegeben werden.

Die Untersuchung des Harnes von 181 Steinträgern an der Urologischen Klinik rechts der Isar (1966 - 1973) ergab ein Verhältnis von 22 (= 14 %) Steinträgern mit infiziertem Harn zu 159 (= 86 %) Steinträgern mit sterilem Harn. Dabei wurde bei 163 männlichen Patienten 17 mal infizierter Urin gefunden, der Rest kam mit sterilem Harn zur Aufnahme. Von den 18 weiblichen Patienten wurden 13 mit sterilem Harn, 5 mit Harnwegsinfekt aufgenommen. Mischinfektionen kamen nur bei den weiblichen Patienten in 2 Fällen vor. Dabei handelte es sich um Proteus und Coli Bakterien.

Diese Statistik, die im Gegensatz zur Erhebung anderer Autoren ein deutliches Überwiegen der Anzahl der Patienten zeigt, die mit sterilem Harn zur Aufnahme kamen, weist darauf hin, daß beim Großteil aller aufgenommenen männlichen Patienten eine Harnabflußbehinderung und weniger eine Harnwegsinfektion als Ursache der Blasensteinbildung zu sehen ist.

Der Vollständigkeit halber sei hier erwähnt, daß einige Patienten nach antibiotischer Vorbehandlung zur Aufnahme kamen.

Die verschiedenen Erreger waren bei den weiblichen Patienten verteilt:

| | |
|---|---|
| Pseudomonas | 1 |
| Enterokokken | 1 |
| Staphylokokken | 0 |
| Coli Bakterien | 3 |
| Proteus | 2 |

Bei 2 Fällen handelte es sich um eine Mischinfektion mit Proteus- und Coli-Bakterien.

Bei den männlichen Patienten ergab sich folgende Verteilung:

| | |
|---|---|
| Pseudomonas | 1 |
| Enterokokken | 2 |
| Staphylokokken | 1 |
| Coli Bakterien | 11 |
| Proteus | 2 |

Als Ursache für das starke zahlenmäßige Überwiegen der Infektionen mit Coli-Bakterien muß bei dieser durch Prostatiker bestimmten Patientenauswahl die Tatsache gesehen werden, daß ein Teil dieser Kranken aufgrund dysurischer Beschwerden mit Dauerkatheter zur Aufnahme kam. Erfahrungsgemäß birgt eine sich über längere Zeit erstreckende Behandlung mit Dauerkatheter, die besonders bei älteren Patienten notwendig werden kann, zwangsläufig eine erhöhte Infektionsgefahr mit Coli-Bakterien.

Über das Zahlenverhältnis von Patienten mit sterilem Harn zu Patienten mit infiziertem, schreibt K. BOSHAMER (1961) im Handbuch der Urologie:
"ROVSING (1923) fand bei 589 Lithiasispatienten 276 mal einen sterilen Harn. Bei LETT (1939) war dies nur 49 mal unter 419 Steinpatienten der Fall. Ein ungefähr gleiches Verhältnis findet sich bei HIGGINS (1954) : bei 800 Nierensteinen erwies sich der Urin von nur 89 Patienten (= 12,2 %) als steril. HARRINGTON (1940) beschreibt fehlende Harninfektion für 26 % seiner 480 Patienten mit Nieren-, Ureter- und Blasensteinen, was der Zahl von ALKEN und HERMANN (1957) nahe kommt, die 29 % bei 848 Steinpatienten verzeichnen."

Bei den obengenannten Zahlen handelt es sich um Statistiken, die sich auf Nieren-, Ureter- und Blasensteine stützen.

## Altersaufbau und Geschlechtsverteilung der Blasensteinkranken

Unter den 181 Blasensteinkranken, die an der Urologischen Klinik rechts der Isar von 1966 - 1973 zur Behandlung kamen, befanden sich keine Kinder. Es wurden jedoch auch nur Patienten ab dem 16. Lebensjahr aufgenommen.

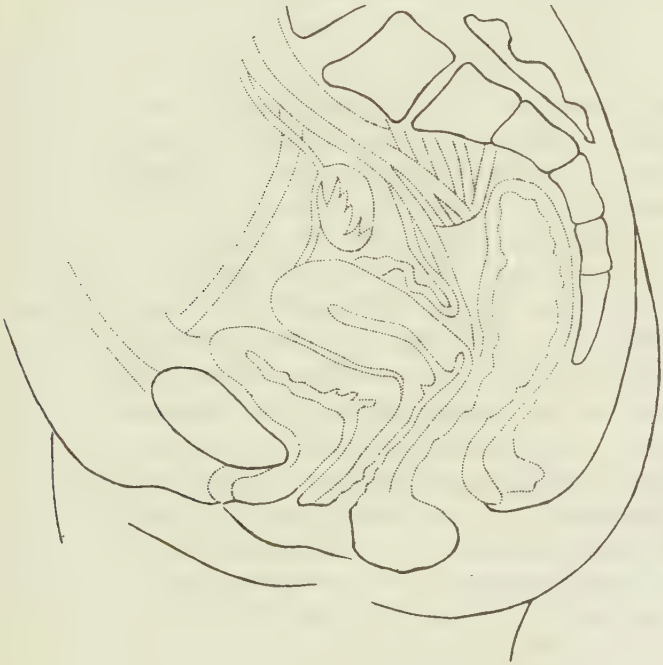
Allerdings wurde der außerordentlich geringe zahlenmäßige Anteil von Kindern bei Blasensteinerkrankungen bereits von zahlreichen Autoren beschrieben.
So befanden sich unter den 326 Steinfällen SCHLAGINTWEITS (1938) (bezogen auf Nieren-, Ureter- und Blasensteine) nur 7 Kinder. Nach HEDENBERG (1951) waren unter 170 089 Patienten eines Kinderkrankenhauses in Schweden 10 mit Nieren- und Uretersteinen und 107 mit Blasensteinen. CAMPBELL (1934) fand bei 15 919 Autopsien von Kindern 67 Steine, davon 2 Blasensteine, 4 Uretersteine und 61 Nierensteine.

Bei den 181 hier untersuchten Fällen lag der zahlenmäßig stärkste Anteil in der Altersgruppe über 71 Jahre mit 80 Patienten (= 44,4 %). Dabei handelte es sich in 75 Fällen (= 93,7 %) um Männer und in 5 Fällen (= 6,3 %) um Frauen.

S C H E M A T . D A R S T E L L U N G

M Ä N N L . H A R N R Ö H R E

Dieses starke Überwiegen der männlichen Patienten ist begründet in der Tatsache, daß die Harnabflußbedingungen beim männlichen Geschlecht aufgrund der anatomischen Verhältnisse weitaus ungünstiger sind als beim weiblichen. Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, daß bei einem Großteil der männlichen Patienten - auch altersbedingt - pathologische Veränderungen im Sinne einer Prostatahyperplasie benigner oder maligner Art vorlagen. Die daraus resultierende Harnstauung ist als Ursache für die Steinbildung anzusehen."THOMPSON (1921) fand bei 1 007 Blasensteinträgern nur 14 Frauen, Lower unter 157 Fällen 9 Frauen, BIBUS (1938) unter 333 Fällen 33 Frauen, WISHARD und NOURSE (1950) unter 242 Fällen 17 Frauen." (O.HENNIG, 1961)



SHEMAT. DARSTELLUNG

WEIBL. HARNRÖHRE

Diese Zahlen lassen sich durch die günstigen, weniger komplizierten anatomischen Verhältnisse der weiblichen Urethra erklären.

Zum einen ist die weibliche Urethra weitaus dehnbarer als die männliche Harnröhre, zum anderen ist der Weg, den ein Stein durch die weibliche Harnröhre nehmen muß, wesentlich kürzer. Das bedeutet, zumal Harnsteinbildungen in der weiblichen Blase ohnehin seltener sind, daß auch Nieren- bzw. Uretersteine, die in die Blase abgewandert sind, durch die weibliche Urethra relativ leicht ins Freie gelangen können.

Viele Statistiken zeigen, daß Blasensteinbildungen bei Frauen nicht selten die Folge von operativen Eingriffen, insbesondere gynäkologischer Art, von Fistelbildungen, Blasendivertikeln und anderen entzündlichen Veränderungen im Urogenitalsystem sind.

## Rezidive

Die wichtigsten Faktoren zur Rezidivbildung bei Blasensteinen sind Harnstauung, Harninfektion und Störungen im Mineralhaushalt. Vermutlich geben auch in einigen Fällen bei operativen Eingriffen übersehene Konkremente Anlaß zur Rezidivbildung. Dies kann vorkommen, wenn Blasensteine in Divertikeln liegen, deren Öffnung ins Lumen der Blase dem Auge des Operateurs verborgen bleibt, was allerdings durch präoperative Diagnostik geklärt sein sollte. (Röntgen, Cystoskopie).

Bei einer Statistik über Rezidivbildungen bei Blasensteinen sind, wie auch bei Nierensteinen, die ätiologisch primären und sekundären Steine getrennt zu betrachten. Zahlreiche Autoren berichten über eine wesentlich höhere Rezidivquote bei infiziertem Urin. Das hieße, daß Rezidivbildungen bei sekundären Steinen relativ häufiger wären, als bei primären, aseptischen Steinen. Eine persitierende Harnstauung begünstigt

die Rezidivbildung besonders, denn einerseits sind Harninfekte bei Abflußstörungen sehr häufig und hartnäckig, andererseits fördert aber eine Harnstauung auch die Rezidivbildung primärer Steine, indem sie eine Fällung der Harnsalze verursacht.

Bei 181 untersuchten Patienten waren in 29 Fällen bereits früher Blasensteine entfernt worden. Dabei handelte es sich in 4 Fällen um weibliche, in 25 Fällen um männliche Patienten. Von den 22 Patienten, die mit Harnwegsinfektion zur Aufnahme kamen, waren 6 bereits früher an Blasensteinen erkrankt. Die Verteilung nach Geschlechtern ergab dabei ein Verhältnis von 3 Rezidiven bei Männern zu 3 Rezidiven bei Frauen.

An früheren Nieren- bzw. Uretersteinen waren 9 Männer und 2 Frauen erkrankt.

An Blasensteinen in Kombination mit Nierensteinen litten 3 Männer und 1 Frau.

Die hauptsächliche Bedeutung einer Statistik über Rezidive bei Blasensteinbildungen liegt wohl in einer zusätzlichen Möglichkeit, die Ursachen oder ätiologisch beteiligte Faktoren der Steinbildung zu ermitteln. Außerdem bringt eine derartige Statistik die Tatsache zu Bewußtsein, daß ein gewisser Anteil der Steinpatienten nicht durch einen einmaligen operativen Eingriff von seinem Steinleiden endgültig befreit werden kann. Man muß heute mit Rezidivquoten zwischen 5 und 10 % rechnen.

Allgemein ist die Meinung verbreitet, daß Rezidive hauptsächlich in den ersten postoperativen Monaten bzw. Jahren in Erscheinung treten. K. BOSHAMER (1961) berichtet im Handbuch der Urologie über Rezidivsteine:

"HEUSSER (1956) nimmt für die primären Steine 10 % Rezidive an, während bei den sekundären Konkrementen mit bis zu 50 % der Fälle gerechnet werden muß. Abnorm niedrig liegen die Rezidivzahlen bei Greisel (1956) mit 5 % für die aseptischen und 15 % für die infizierten Steine."

Bei den 181 am Klinikum r.d. Isar untersuchten Fällen ergab sich bei den männlichen Patienten eine Rezidivquote von 15,3 %. Die Rezidivquote bei den weiblichen Patienten lag mit 22,2 % etwas höher. Die Ursache der Rezidivbildung bei den weiblichen Patienten ist vermutlich durch latente Harnwegsinfekte zu erklären. Im Vergleich zu anderen Autoren liegt die Rezidivquote bei den männlichen Patienten mit 15,3 % etwas niedrig. Die Ursache hierfür erklärt sich aus der Tatsache, daß der überwiegende Anteil männlicher Patienten in Verbindung mit Prostatahyperplasie zur Aufnahme kam. Von den 163 männlichen Patienten, die mit der Diagnose Blasenstein(e) zur Aufnahme kamen, litten 146 zugleich an einer Prostatahypertrophie. Durch Entfernung des den Harnabfluß behindernden Prostataadenoms wurde ein maßgeblicher Faktor zur Harnsteinbildung, nämlich der Harnstau, beseitigt, wobei eine niedrige Rezidivquote erreicht werden konnte.

## Symptomatik bei Blasensteinen

Ein wesentlicher Bestandteil der typischen, von Blasensteinen verursachten Symptome, sind stechende und drückende Schmerzen in der Blasengegend, die auch häufig über den 2. und 3. Sacralnerv bis zur Penisspitze und über den 3. und 4. Sacralnerv sowohl bei Männern wie auch bei Frauen bis in die Dammregion ausstrahlen können. Oft werden von den Patienten auch Rücken- und Hüftschmerzen angegeben.

Ursache für diese Schmerzen ist die von den Steinen ausgehende Schleimhautirritation in der Blase. Dabei bereiten glatte Steine in der Regel weniger Beschwerden als solche mit rauher und stachliger Oberfläche. Besonders stark werden diese Schmerzen bei plötzlichen Bewegungen von den Patienten empfunden.

In vielen Fällen, vor allem bei Patienten mit Prostatahyperplasie und Restharn, bleiben Blasensteine relativ lange symptomlos, denn die Beschwerden, über die die Patienten klagen, werden hauptsächlich durch die vergrößerte Prostata verursacht.

In anderen Fällen beginnen die Beschwerden mit Nieren- oder Harnleiterkoliken. Darauf kann dann ein mehr oder weniger langes symptomloses Intervall folgen, das der Blasensteinbildung (um den Nierenstein herum als Kristallisationskern) entspricht.

Zu Schmerzen und Störung der Harnentleerung kommt es, wenn der Stein groß genug ist oder eine geeignete Oberfläche gebildet hat, um die Schleimhaut der Blase reizen zu können und zu Entzündungen, Blutungen und Infektionen zu führen. Häufig klingen die Schmerzen am Abend ab, wenn die Patienten sich weniger bewegen, und steigern sich im Laufe des Tages wieder.

Zu Miktionsbeschwerden, die sich besonders zum Ende der Miktion hin steigern können und häufig als starkes Brennen empfunden werden, kommt es, wenn ein oder mehrere Steine in die Harnröhre eindringen. Dabei kommt es auch zu einer Abschwächung des Harnstrahls, zu Nachtröpfeln und zu einer Diskontinuität des Abflusses. Abrupte Unterbrechungen des Harnstrahls kommen vor, wenn ein Blasenstein von geeigneter Größe und Form den Blasenausgang ventilartig verschließt. In diese Position wird der Stein durch die vermehrte Detrusortätigkeit bei Blasensteinleiden gebracht. Häufig kann

dann die Miktion nur noch in Seitenlage zu Ende gebracht werden und nicht selten muß man den Stein mit einem Katheter oder Bougie in die Blase zurückschieben.

Kleine Steine, die sich im hinteren Teil der Urethra verklemmen, können sogar eine Inkontinenz verursachen, wenn sie einen Schluß des m. sphincter ext. unmöglich machen. Zum klinischen Bild besonders großer Blasensteine gehören beim männlichen Geschlecht auch schmerzhafte Erektionen und Priapismus.

Ein weiteres Symptom der Blasensteinerkrankung ist die Hämaturie, die nicht selten wiederholt als Folge der Schleimhautirritation in der Blase (auch in der Urethra) auftritt. Teils handelt es sich dabei um Mikrohämaturien, teils um sichtbare Blutungen, die abhängig von der Größe, Anzahl und Form der Steine als Makrohämaturien mehr oder weniger stark in Erscheinung treten.

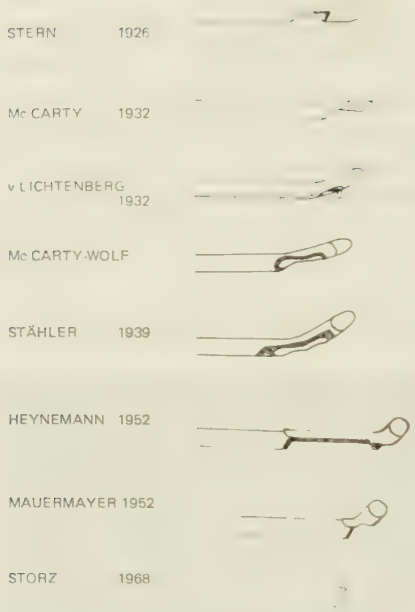
Zu diesen Symptomen kann durch andere Faktoren, wie Erkältung, besondere Anstrengung und Katheterisieren, eine begleitende Cystitis hinzukommen und das Krankheitsbild deutlich verschlimmern. Die Patienten leiden zusätzlich an Fieber, verstärktem Harndrang und Nykturie. Überdies kommt es bei Harnwegsinfektionen häufig zu einer beschleunigten Steinvergrößerung.

Von den 181 untersuchten Patienten klagten 110 über brennende Schmerzen während der Miktion. 95 Patienten gaben eine Abschwächung des Harnstrahles an. Bei 26 Patienten ereignete sich ein plötzlicher Miktionsstop. 34 Patienten gaben verzögerten Miktionsbeginn an. Imperativer Harndrang machte sich bei 60 Patienten bemerkbar. In 96 Fällen ereigneten sich Hämaturien. 140 Patienten klagten über Pollakisurie und 98 über Nykturie. 75 Patienten kamen mit Restharnbildung zur Aufnahme.

## Diagnostik

Die sicherste Methode Blasensteine zu diagnostizieren, ist die Cystoskopie, denn etwa 50 % der Blasensteine sind auf Röntgenbildern nicht zu erkennen. Die Ursache dafür liegt teilweise an der chemischen Zusammensetzung der Steine, insbesondere an ihrem Harnsäuregehalt und teilweise an der Überlagerung mit prostatischem Gewebe, Darmgasen und Skelettanteilen. Bei der Cystoskopie imponieren die Blasensteine als weiße, gelblichbraune und schwarze Gebilde. Man beobachtet runde, ovale oder bizarre, kristalline und stachlige Formen.

4 große Blasensteine (Cystoskopie-Bild)




Weiterentwicklung der Cystoskopie

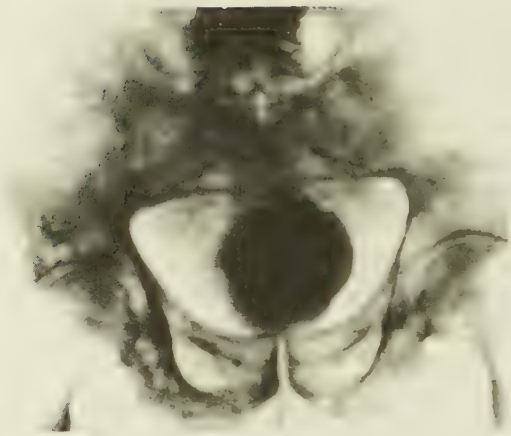
Nicht selten kann man auch schon aus den Angaben der Patienten auf ein Blasensteinleiden schließen, wenn diese von abgeschwächtem Harnstrahl, Nachtröpfeln, Hämaturie, verstärktem Harndrang, terminalem Brennen und von Schmerzen in der Blasengegend beim Gehen, bei abrupten Bewegungen und bei Erschütterungen berichten. Eine Cystoskopie wird jedoch immer erforderlich sein, denn alle diese Symptome sind nicht als pathognomonische Zeichen der Blasensteinerkrankung zu werten. Sie können einzeln auch bei anderen Erkrankungen im Blasenbereich auftreten. Palpatorische Untersuchungen werden nur in seltensten Fällen und bei extrem großen Blasensteinen eine entsprechende Diagnose zulassen.

Eine besondere Bedeutung in der Diagnostik von Blasensteinerkrankungen kommt der Urethrocystographie (UZG) zu. Mit diesem Verfahren können alle pathologischen Veränderungen am Blasenhals und in der Harnblase zur Darstellung gebracht werden. Das Miktionsurethrocystogramm ermöglicht auch eine Darstellung der durch Blasen- und Harnröhrensteine verursachten, funktionellen Abflußhindernisse. Diese Kontrastdarstellung der Harnröhre mit einer gleichzeitigen KM-Füllung der Harnblase hat sich zu einer Standardmethode der urologischen Diagnostik entwickelt. Man unterscheidet zwei verschiedene Darstellungsverfahren:

1. Das Injektions- und Miktions UZG mit flüssigem KM zum Nachweis funktionell wirkender Stenosen und Veränderungen, die den Harnabfluß beeinträchtigen
2. Das Injektions UZG mit hochviskösen KM-Mischungen, das eine gute Darstellung von Veränderungen der hinteren Harnröhre und der in sie einmündenden drüsigen Organe ermöglicht. (E. ALKEN)

Als Kontrastmittel kommen alle wasserlöslichen Trijodverbindungen in Frage.
(Mischungsverhältnis : 20ml 0,9 % Nacl 20 ml KM)

Bei den 181 hier untersuchten Patienten wurde in 65 Fällen ein positiver röntgenologischer Befund erhoben. Entzündliche Veränderungen der Blase wurden in 24 Fällen, Stauung des Harnflusses in 33 Fällen festgestellt.



Großer Blasenstein (Röntgen-Leeraufnahme)

Derselbe Blasenstein wie oben (Präparat)

## Behandlung von Blasensteinen

Infolge der Irritation der Blasenwand und der Harnstauung bedeutet jeder Blasenstein für seinen Träger eine Quelle zunehmender Beschwerden. Daher sollte, wenn die Diagnose "Blasensteine" gestellt ist, sobald als möglich eine Therapie eingeleitet werden. Jeder Blasenstein beinhaltet außerdem wegen der Möglichkeit einer sekundären, in die oberen Harnwege aufsteigenden Infektion, die mögliche Gefahr einer Urosepsis.

Meist kommen die Patienten aufgrund der von den Blasensteinen verursachten Schmerzen, die besonders bei abrupten Bewegungen auftreten und wegen dysurischer Beschwerden sehr bald zur Behandlung.

Zur Therapie bei nicht schattengebenden Harnsäuresteinen kommen zunächst Auflösungsversuche Uralyt U und Zyloric in Frage, wenn die Steine nicht mit dem Instrumentenschaft abgesaugt werden können. Größere Steine werden mittels Sicht- bzw. blinder Lithotrypsie zerkleinert. Auch elektrohydraulische Schlagwellen oder Ultraschallwellen finden bei der Zerkleinerung von Blasensteinen Anwendung. Als weitere Methode bietet sich die suprapubische Cystolithotomie an, die vor allem dann angewendet wird, wenn die Steine in gleichzeitig vorhandenen Blasendivertikeln liegen und so transurethral schwer zugänglich sind, wenn sie infolge ihrer Größe mit der Steinzange nicht mehr erfaßt werden können, oder wenn multiple, d.h. sehr zahlreiche Blasensteine, vorliegen.

Grundsätzlich sollte jedoch das die Steinbildung begünstigende Prostataadenom mit entfernt werden, da sonst sehr bald Rezidive auftreten können.

Auflösung mit Uralyt U

(Hexakaliumhexanatriumpentacitrat-Hydrat-Komplex)

Die EISENBERGsche Lösung (1955) zur Alkalisierung des Harnes (Natrium-Kalium-Zitratgemisch) ist heute nicht mehr in Gebrauch. An ihre Stelle trat das Pharmakon Uralyt U, ein stabilisiertes Granulat aus Acid.citr., Natr.citr. und Kal.citr.

Eine Alkalisierungsbehandlung mit Uralyt U ist indiziert bei allen Harnsäuresteinen bis auf solche, bei denen eine eindeutige Indikation zum operativen oder instrumentellen Eingreifen vorliegt. Eine weitere Indikationstellung ist die Rezidivprophylaxe.

Darüber hinaus ist Uralyt U indiziert zur Prophylaxe bei allen Behandlungsverfahren, die zur vermehrten Harnsäureausscheidung führen (Urikosurika, bei Gicht, Zytostatika, Bestrahlung). A.A. KOLLWITZ (1973).

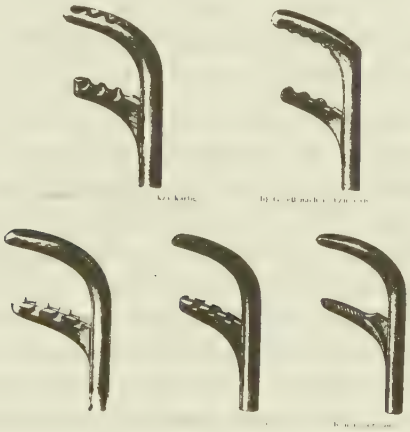
Bei einer Alkalisierungstherapie mit Uralyt U zur Auflösung von Blasensteinen kommt auch das Pharmakon Zyloric (Allopurinol) zur Anwendung. Allopurinol ist ein Xanthin-Oxydase Inhibitor und hemmt den oxydativen Abbau von Hypoxanthin über Xanthin zu Harnsäure in der Reaktionsstufe Xanthin zu Harnsäure. Allopurinol, ein Isomer des Hypoxanthins, wird dabei durch Xanthin-Oxydase zu Oxypurinol umgebaut. Auf diese Weise kann bei Uratdiathese der Harnsäurespiegel gesenkt werden. Der Einsatz dieses Pharmakons ist somit zur Therapie und Prophylaxe von Harnsäuresteinen besonders sinnvoll.

Bei den hier untersuchten Patienten wurden in 4 Fällen ein oder mehrere Auflösungsversuche mit Uralyt U unternommen. Die Therapiedauer betrug in einem Fall 2mal 6 Wochen, in einem anderen 4 Wochen, in einem weiteren Fall 14 Tage - blieb jedoch erfolglos. In einem Fall führte eine 3wöchige Therapie mit Uralyt U und Zyloric zur Auflösung der beiden etwa erbsengroßen Uratsteine.

## Transurethrale Lithotrypsie

### Mechanische Lithotrypsie

In den meisten Fällen ist heute, wenn kein spontaner Abgang der Blasensteine zu erwarten ist, die transurethrale Lithotrypsie die Methode der Wahl.



Steinzangen - Gebisse nach Reliquet, Ultzmann, Thompson und Ramasseurgebiß

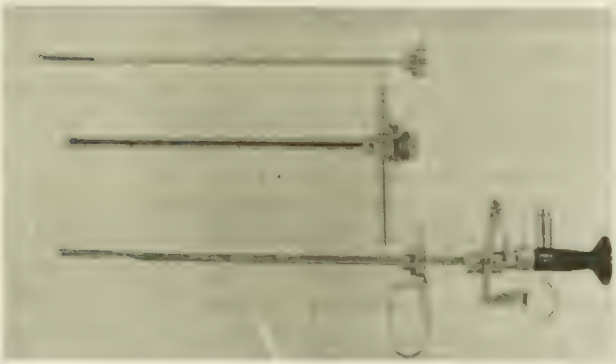
Vorteilhaft ist das relativ geringe damit verbundene Risiko, der meist günstige postoperative Verlauf, die im Verhältnis zur sectio alta deutlich geringere Belastung besonders älterer Patienten, die geringe postoperative Verweildauer, rasches Ingangkommen der Darmtätigkeit und Fehlen postoperativer Wundschmerzen. Es gibt jedoch Situationen, wo ein transurethraler Eingriff nicht durchgeführt werden kann. Eine grundsätzliche Voraussetzung zur Durchführbarkeit eines derartigen Eingriffes ist eine für entsprechende Instrumente durchgängige Urethra.

Demzufolge kann die transurethrale Lithotrypsie bei Kindern, Jugendlichen und Patienten mit Harnröhrenstrikturen nur selten in Frage kommen.

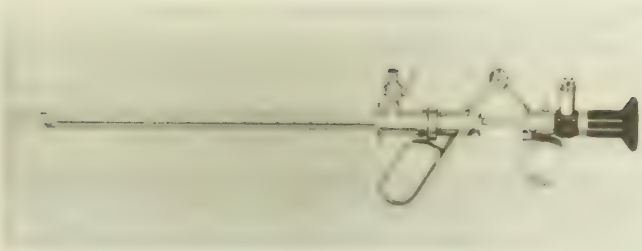
Allzu große Steine, die mit der Steinzange nicht mehr gefaßt werden können, entziehen sich ebenfalls dieser Methode der Steinentfernung. Die maximale Größe zur Lithotrypsie geeigneter Blasensteine beträgt 50 bis 60 mm im Durchmesser. (R.H. FLOCKS, D.A. CULP (1967).

Bei akut infektiösen Prozessen in der Blase und tiefen Blasendivertikeln kann und sollte eine transurethrale Lithotrypsie nicht vorgenommen werden.

Je nach Größe der Steine wählt man das geeignete Instrument. Bei kleinen etwa bohnengroßen Steinen kommt die Löffel- bzw. Fremdkörperzange in Frage. Bei mittelgroßen Steinen (kirsch- bis pflaumengroß) wählt man die Sichtzange oder besser die blinde Zange, die hauptsächlich bei größeren Konkrementen Anwendung findet. Nicht selten beginnt man die Lithotrypsie bei Steinen mit größerem Durchmesser mit der blinden Zange und setzt den Eingriff mit der Sichtzange fort, um die Blasenwand nicht zu verletzen, wenn der Stein in kleinere Partikel geknackt ist.



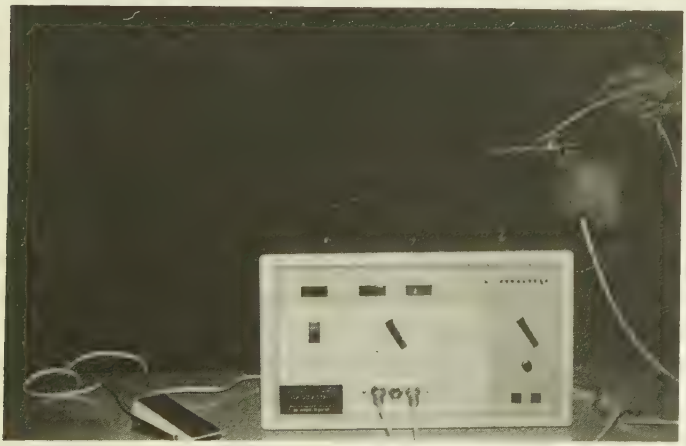
Storz - Resektoskop



Storz - Resektoskop mit Hopkins - Optik

Elektrolithotrypsie

Die Methode der Steinzertrümmerung mittels elektrohydraulischer Schlagwellen wurde von RESE, YUTKIN und GOLIGOWKY (1955 - 61) in Kiew entwickelt. Der Urat I genannte Apparat produziert elektrohydraulische Schlagwellen in flüssigem Medium und besteht im wesentlichen aus einem transportablen Generator und einer Elektrode, die auf transurethralem Weg an den Blasenstein herangeführt wird. Die Impulse, deren Stärke mindestens 500 Ampere betragen muß, werden vom Operateur über einen Fußhebel ausgelöst. Die Impulsspannung beträgt maximal 3KW, die Impulsdauer 1 - 5 Sekunden.

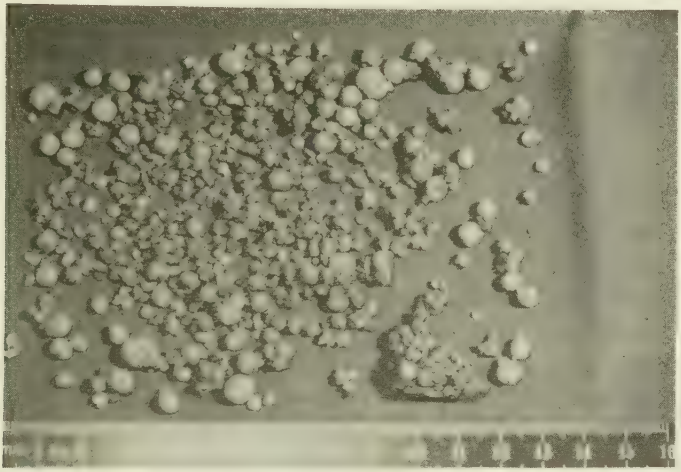


Elektrolithotryptor und Generator (Urat I)

Nach dem Einführen des Instruments wird die Blase mit 100 - 200 ccm Spülflüssigkeit aufgefüllt und die Elektrode möglichst nahe an den Stein gebracht, um einen möglichst guten Effekt zu erzielen. Man beginnt mit niedrigen Stromstärken und steigert diese solange, bis erste Fragmente des Steines abgesplittert sind. Sobald man dies erreicht hat, reduziert man die Stromstärke wieder, um zu vermeiden, daß kleine Steinpartikel in das Gewebe der Blasenwand eindringen. Die elektrohydraulische Schlagwelle entsteht, wenn infolge der mit Funkenentladung einhergehenden Wärmeentwicklung in kurzen Zeitabständen Wasser verdampft, und dadurch erhebliche Dichteunterschiede in der Flüssigkeit (Elektrolyt) auftreten. Diese Dichteunterschiede, die sich frequenzabhängig in der Flüssigkeit ausbreiten, stellen die elektrohydraulischen Schlagwellen dar. Die Schlagwelle setzt sich aus Grund- und Oberschwingung verschiedener Frequenzen und Amplituden zusammen. Der Mechanismus dieser Lithotrypsie basiert auf Resonanzbeziehungen zwischen der eine bestimmte Frequenz aussendenden Sonde und dem zu zertrümmernden Blasenstein. Stimmt die Frequenz der erregenden Kraft mit der Eigenfrequenz des Steines überein, so können, wenn die Dämpfung gering ist, durch Resonanz große Amplituden entstehen und der Blasenstein zerspringt.

Entsprechend ihrer chemischen Zusammensetzung verhalten sich Blasensteine unterschiedlich gegenüber diesen Schlagwellen. Phosphatsteine, weichere Oxalatsteine und Carbonatsteine sind relativ leicht zu sprengen, während harte Oxalatsteine und reine Harnsäuresteine weit schwieriger zu zertrümmern sind. Um Phosphatsteine zu zertrümmern, benötigt man eine Impulsdauer von etwa 3 - 5 Sekunden bei einer Frequenz von 30/sec. Für Oxalatsteine benötigt man eine Impulsdauer von 7 - 10 sec. bei einer

Frequenz von ca. 70/sec. Für Uratsteine soll die Impulsdauer 10 - 15 Sekunden bei einer Frequenz von ca. 90/sec. betragen.



Multiple Blasensteine (Präp. abgesaugte Trümmer nach Litho.)

## Ultraschallithotrypsie

Der Vollständigkeit wegen soll an dieser Stelle noch die Methode der Ultraschalllithotrypsie erwähnt werden, die jedoch noch in Entwicklung und noch nicht routinemäßig anzuwenden ist. Versuche mit Ultraschall Blasensteine zu zertrümmern (SUBY 1955), ergaben zwar eine Zertrümmerung, jedoch ist die Gefahr zu groß, wegen starker Hitzeentwicklung und Schädigung des anliegenden Gewebes. Ein Draht,der im Schutz eines Katheters (bzw. Instrumentenschaftes) liegt, berührt den Stein und überträgt die Schallwellen. Auf diese Weise konnten auch Ureter- und Blasendivertikelsteine zertrümmert werden. Diese Methode wird in der Urologischen Universitätsklinik Aachen er-

probt, ein solches Gerät wird in Kürze auch der Urologischen Klinik rechts der Isar zur Verfügung stehen. Bis heute liegen jedoch noch zu wenige praktische Erfahrungen mit der Ultraschallithotrypsie vor, um relevante Aussagen über ihren Stellenwert im Bereich der transurethralen Lithotrypsie machen zu können.

## Steinentfernung durch Sectio alta

Steine, die wesentlich größer als 6 cm im Durchmesser sind, und harte Blasensteine, können nicht auf transurethralem Wege angegangen und lithotrypsiert werden. Auch wenn der Stein im Verhältnis zum Volumen der Blase sehr groß ist oder wenn sich multiple größere Steine in der Blase befinden, ist eine Sectio alta angezeigt. Große Prostataadenome, Blasendivertikel sowie Prostata- und Blasencarcinome können eine transurethrale Lithotrypsie unmöglich machen. Auch Fremdkörpersteine werden durch Eröffnung der Blase entfernt, wenn der Fremdkörper nicht durch den Instrumentenschaft abgesaugt werden kann.

## Technik der suprapubischen Cystolithotomie

### A. Transperitoneale Cystolithotomie

Bei dieser Methode wird die Bauchdecke von einem kleinen unteren Mittelschnitt aus gespalten und das Bauchfell an seiner Umschlagfalte eröffnet. Ohne besondere Füllung der Blase wird der vom Bauchfell überzogene Blasenscheitel mit 2 Haltefäden in den Wundtrichter gezogen und nach Abdeckung die Blase zwischen den Haltefäden durch eine quere Stichincision eröffnet. Nach stumpfer Erweiterung der Blasenwunde läßt sich der Stein mit dem Finger abtasten und danach mit der Steinzange extrahieren. Der Blasenverschluß erfolgt durch Knopf- oder Tabaksbeutelnähte.

B. Extraperitoneale Cystolithotomie

Als Zugangsweg zur Blase wird ein größerer Wundtrichter angelegt als bei dem kleinen Mittelschnitt. Die Durchtrennung der Bauchdecke erfolgt in der Mittellinie oberhalb der Schambeinfuge in einer Länge von 5 - 7 cm. Man durchtrennt das Unterfettgewebe, die Fascie, die vordere Rectusscheide und die Fascia transversa. Nach auseinanderziehen der Pyramidenmuskeln schiebt man das Fettgewebe beiseite und drängt die Peritonealumschlagfalte kranialwärts. Nach Wasserfüllung (200 - 300 ccm) wird die Blase durch Stichinzision zwischen zwei Haltefäden eröffnet. Nach Entfernung der Steine wird die Blase durch Knopf- oder Tabaksbeutelnähte verschlossen.

Transurethrale Lithotrypsie bei Männern

(ohne gleichzeitige Elektroresektion der Prostata)

Von den 163 hier untersuchten männlichen Patienten, die mit der Diagnose Blasenstein(e) bzw. Blasenstein(e) und Prostataadenom zur Aufnahme kamen, wurde in 32 Fällen eine transurethrale Lithotrypsie ohne gleichzeitige Elektroresektion der Prostata durchgeführt. Bei 15 dieser 32 Patienten bestand ein Prostataadenom, bei 2 Patienten ein Prostatacarcinom, auf deren Resektion verzichtet wurde. 15 Patienten kamen mit normalen Verhältnissen am Blasenhals zur Aufnahme.

Bei 11 dieser 32 Patienten wurde die Lithotrypsie mittels Sichtzange und bei 16 Patienten mit der blinden Steinzange durchgeführt. In 4 Fällen wurde eine Elektrolithotrypsie mit dem Gerät Urat I vorgenommen, welches jedoch störungsanfällig ist, weshalb es in den letzten 1,5 Jahren in dieser Klinik selten verwendet wurde. Die durchschnittliche Größe der mittels Sichtzange zertrümmerten Steine betrug

ca. 10 - 15 mm im Durchmesser. Die blind und mit Urat I lithotrypsierten Steine hatten einen mittleren Durchmesser von ca. 20 - 30 mm.

Die durchschnittliche Operationsdauer betrug bei den Sichtlithotrypsien 38 Minuten, bei den blinden ca. 34 Minuten und bei den Lithotrypsien mit dem Urat I 35 Minuten.

Der Dauerkatheter konnte bei Sichtlithotrypsie im Durchschnitt nach 5 Tagen, bei blinder Lithotrypsie und bei Verwendung des Elektrolithotryptors nach 2 Tagen entfernt werden.

Die postoperative Verweildauer betrug nach Sichtzange und blinder Lithotrypsie 7 Tage und nach Elektrolithotrypsie 5 Tage. Postoperative Beschwerden bestanden lediglich bei einem Patienten (Pollakisurie) nach blinder Lithotrypsie.

Bei der Entlassung konnten 10 mit der Sichtzange, 15 mit der blinden Steinzange und 4 mit dem Urat I-Schlagwellengerät behandelte Patienten die Blase restharnfrei entleeren.

Ein postoperativer Harnwegsinfekt bestand nach Sichtzange in 6 Fällen, nach blinder Lithotrypsie in 7 und nach Elektrolithotrypsie in 2 Fällen.

## Transurethrale Lithotrypsie bei gleichzeitiger Elektroresektion der Prostata

Über die operative Steinentfernung bei gleichzeitiger Prostatahypertrophie berichtet W. MAUERMAYER (1972):

"Das Zusammentreffen von Blasensteinen und einer Prostatahypertrophie ist nicht selten. Die Entfernung der Blasensteine wird immer vor dem Eingriff am Blasenhals vorgenommen. Ob man die Steine zusammen mit dem Adenom der Prostata in einer Sitzung transurethral entfernt, oder aber eine Sectic alta und eine suprapubische Ektomie ausführt, hängt neben der persönlichen Einstellung

und Übung des Operateurs von den anatomischen Gegebenheiten ab. Bei einem kleinen Adenom und einem kleinen Stein wird man die transurethrale Operation vorziehen. Sind entweder das Adenom oder der Stein von besonderer Größe, so wird man, wenn nicht interne Gegenindikationen bestehen, die offene Operation vorziehen. Ob man die Lithotripsie und die Prostataresektion in einer oder mehreren Sitzungen vornimmt, hängt im wesentlichen von der Größe beider Gebilde und der für den jeweiligen Eingriff benötigten Zeit ab. Werden beide Eingriffe zusammen ausgeführt, so denke man daran, daß die Prostataresektion oft durch eine starke intraoperative Blutungsneigung erschwert ist.

Die Kombination Prostataadenom, Blasenstein und Blasendivertikel oder Prostataadenom, Blasenstein und Blasentumor ist selten. Allgemeine Richtlinien zur Behandlung lassen sich nicht geben. Die Entscheidung muß von der Einzelsituation ausgehen."

Bei 98 der 163 männlichen Patienten wurde in einer Sitzung zugleich die Elektroresektion einer Prostatahyperplasie und die Lithotrypsie durchgeführt, was zunehmend routinemäßig erfolgt.
Dabei wurde in 17 Fällen die Sichtzange, in 57 Fällen der blinde Lithotryptor und in 24 Fällen das Urat I-Gerät verwendet.
Die durchschnittliche Steingröße betrug bei den mit der Sichtzange zerkleinerten Steinen ca. 5 - 15 mm im Durchmesser, bei den blind lithotrypsierten Steinen ca. 25 - 35 mm und bei den mit dem Urat I-Schlagwellengerät lithotrypsierten Steinen ca. 15 - 25 mm im Durchmesser.

Die durchschnittliche Operationsdauer betrug bei gleichzeitig mit Elektroresektion der Prostata vorgenommenen Sichtlithotrypsie 57 Minuten, bei blinder Lithotrypsie 52 Minuten und bei Elektrolithotrypsie 53 Minuten.

Der Dauerkatheter konnte bei Anwendung der Sichtzange im Durchschnitt nach 7 Tagen, bei Anwendung des blinden Lithotryptors nach 4 Tagen und nach Verwendung des Urat-I-Gerätes nach 6 Tagen entfernt werden.

Die postoperative Verweildauer betrug nach Sichtlithotrypsie 14 Tage im Durchschnitt, nach blinder 9 Tage und nach Elektrolithotrypsie 12 Tage. Postoperative Beschwerden bestanden in einem Fall nach Sichtlithotrypsie mit Elektroresektion (Pollakisurie) und in einem anderen Fall nach Elektrolithotrypsie mit Elektroresektion (Hämaturie).

Bei der Entlassung konnten 14 Patienten nach Elektroresektion und Sichtlithotrypsie die Blase restharnfrei entleeren. Nach blinder Lithotrypsie konnten 44 Patienten und nach Elektrolithotrypsie 20 Patienten die Blase restharnfrei entleeren.

Ein Harnwegsinfekt bestand postoperativ nach Sichtlithotrypsie in 11 Fällen, nach blinder Lithotrypsie in 20 und nach Elektrolithotrypsie in 13 Fällen. (Lithotrypsie jeweils in Verbindung mit Elektroresektion des Prostataadenoms.)

## Zweizeitige transurethrale Lithotrypsie und Elektroresektion der Prostata

Bei 7 Patienten konnte eine gleichzeitige transurethrale Lithotrypsie und Elektroresektion des Prostataadenoms nicht durchgeführt werden. Ursache hierfür war in allen Fällen ein schlechter Allgemeinstatus der Patienten, der auch die relativ lange durchschnittliche postoperative Verweildauer von 20 Tagen verursachte. Das durchschnittliche Alter der Patienten betrug 70 Jahre. Als weitere Gründe, die einen kombinierten, länger dauernden

Eingriff unmöglich machten, sind erstens ein großes Prostataadenom (durchschnittliches Gewicht des resezierten Adenoms über 35 Gramm) und zweitens eine große Anzahl oder überdurchschnittliche Größe der Blasensteine (mittlerer Durchmesser ca. 30 - 40 mm) zu nennen.

Meist handelte es sich um multiple Steine. 6 Patienten kamen mit Restharnbildung und durchwegs starken dysurischen Beschwerden zur Aufnahme. 3 Patienten mußten aufgrund bestehender Restharnbildung mit Dauerkatheter entlassen werden. Andere postoperative, dysurische Beschwerden bestanden nicht.

## Sectio alta und suprapubische Prostatektomie

Bei 22 männlichen Patienten wurde zur Entfernung der Blasensteine eine Eröffnung der Harnblase vorgenommen. In 19 Fällen davon wurde gleichzeitig ein Prostataadenom enukleiert. (In einem Fall wurde eine Sphincter-sklerose als Ursache für die Steinbildung festgestellt). Die durchschnittliche Steingröße bei diesen Patienten betrug ca. 45 - 55 mm im Durchmesser. Das enukleierte Prostataadenom wog im Durchschnitt 55 Gramm. Die mittlere postoperative Verweildauer betrug durchschnittlich 18 Tage. Der Dauerkatheter konnte postoperativ meist nach 11 Tagen entfernt werden.

4 Patienten, alle über 70 Jahre alt, wurden mit Dauerkatheter entlassen. (Postoperativ dysurische Beschwerden).
16 Patienten konnten bei der Entlassung die Blase restharnfrei entleeren. Ein postoperativer Harnwegsinfekt bestand in 9 Fällen.

## Operative Steinentfernung bei 18 weiblichen Patienten

Bei den 18 hier untersuchten weiblichen Patienten, die mit der Diagnose Blasenstein(e) zur Aufnahme kamen, wurde in 7 Fällen eine Lithotrypsie mit der Sichtzange,

in 5 Fällen mit dem blinden Lithotryptor, in 2 Fällen mit dem Schlagwellengerät Urat I und in 2 Fällen durch Sectio alta vorgenommen. In 2 Fällen wurden die Blasensteine extrahiert.

Die mittlere Steingröße betrug bei der Sichtlithotrypsie 20 - 30 mm, bei der blinden ebenfalls 20 - 30 mm. Die durch Sectio alta entfernten Steine hatten einen mittleren Durchmesser von ca. 60 mm. Die Größe der extrahierten Steine betrug ca. 5 mm.

Die Operationsdauer betrug bei Sichtlithotrypsie 37, bei blinder Lithotrypsie 23, bei Elektrolithotrypsie 17, bei Extraktion 17 und bei Sectio alta 82 Minuten im Durchschnitt.

Die postoperative Verweildauer betrug im Durchschnitt nach Sichtlithotrypsie 9 Tage, nach blinder Lithotrypsie 7, nach Elektrolithotrypsie ebenfalls 7, nach Steinextraktion 4 und nach Sectio alta 21 Tage.

Der Dauerkatheter konnte bei Sichtlithotrypsie nach 4, bei blinder Lithotrypsie nach 2, bei Extraktion nach 2 und bei Sectio alta nach 6 Tagen entfernt werden.

Ein Harnwegsinfekt bestand postoperativ in 11 Fällen.

## Steinanalyse

Bei den vorgenommenen Steinanalysen wurde in 107 Fällen Urat und Phosphat in 32 Blasensteinen gefunden. 57 enthielten Kalcium-Oxalat. Cystin wurde in 5 Fällen gefunden.

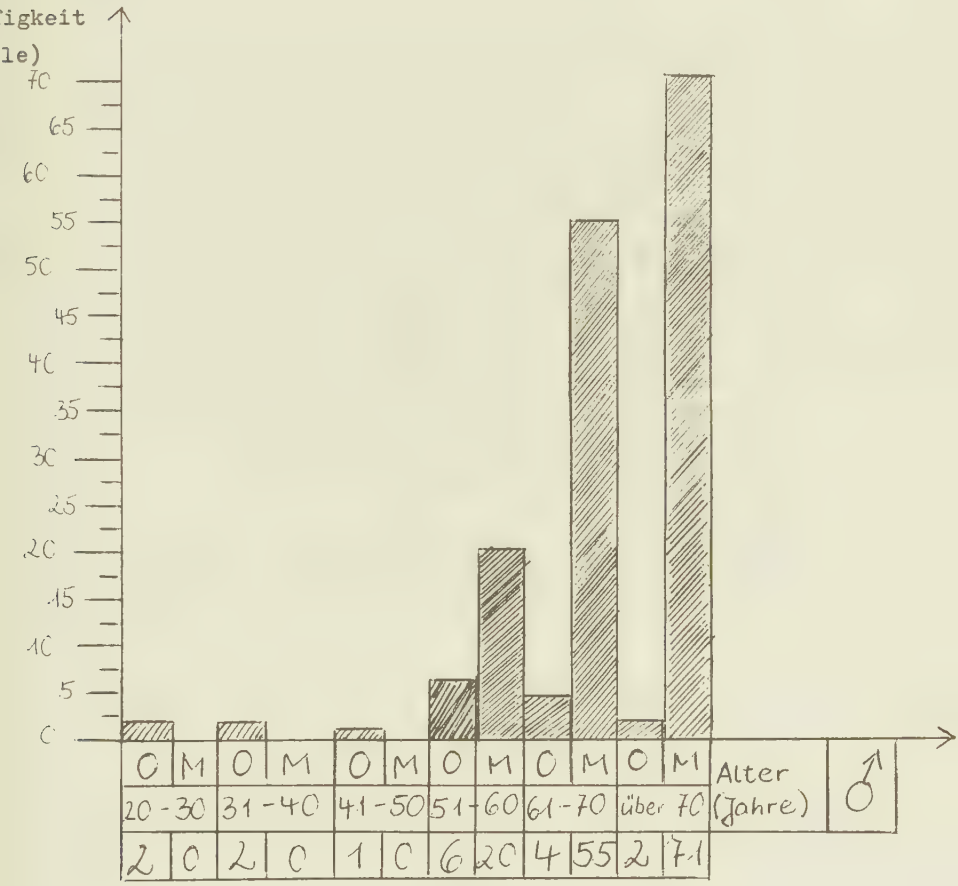
Tabellenverzeichnis

1. Gesamtanzahl männlicher Patienten mit Aufnahmediagnose Blasenstein(e) mit und ohne Prostatahypertrophie
2. Altersverteilung männlicher Steinbildner
3. Altersgruppen männlicher Blasensteinkranker (Angaben in %)
4. Altersaufbau der Blasensteinkranken Gesamtanzahl 181
5. Altersaufbau der Blasensteinkranken (%)
6. Altersgruppen und Geschlechtsverteilung bei 181 Blasensteinkranken
7. Rezidivsteinbildung bei Männern und Frauen
8. Zahl der Rezivive bei sterilem und infiziertem Harn
9. Rezidive, Gesamtübersicht
10. Beschwerden bei 146 Patienten mit Aufnahmediagnose Blasenstein und Prostataadenom
11. Beschwerden bei 17 männlichen Patienten mit Aufnahmediagnose Blasensteine, bei Harnröhrenstriktur, Sphinctersklerose, Querschnittslähmung und Hyperurikämie
12. Beschwerden bei 18 weiblichen Blasensteinpatienten
13. Beschwerden bei 22 männlichen und weiblichen Patienten mit Harnwegsinfektion und Blasensteinen
14. Röntgenologische Untersuchungen bei 181 Blasensteinkranken
15. Transurethrale Lithotrypsie bei Männern (ohne gleichzeitige Elektroresektion der Prostata) Übersicht
16. Transurethrale Lithotrypsie bei männlichen Patienten ohne Prostataresektion (n = 32)
17. Einzeitige transurethrale Lithotrypsie und Elektroresektion der Prostata (n = 98)
18. Zweizeitige transurethrale Lithotrypsie und Elektroresektion der Prostata (n = 7)
19. Sectio alta und suprapubische Prostatektomie (n = 22)
20. Operative Steinentfernung bei weiblichen Patienten (n = 18)
21. Steinanalyse
22. Häufigkeitsverteilung der Harnsteine nach P. MAY und E. SCHINDLER (1974)

Gesamtanzahl männlicher Patienten mit Aufnahmediagnose Blasenstein ( e ) 163

| | |
|---|---|
| Anzahl der Gesamtfälle mit Aufnahmediagnose Blasensteine | 163 |
| Anzahl der Fälle mit Blasensteinen und Prostatahypertrophie | 146 |
| Fälle mit Blasensteinen ohne PA | 17 |
| Steinrezidive mit PA | 22 |
| Steinrezidive ohne PA | 3 |

Bei den 163 männlichen Steinbildnern (1966 - 1973) mit und ohne Prostatahypertrophie ergab sich die aus folgendem Diagramm ersichtliche Altersverteilung:




O = Blasensteine ohne Prostatahypertrophie

M = Blasensteine mit Prostatahypertrophie

Altersgruppen männlicher Blasensteinkranker mit und ohne Prostatahypertrophie

(100 % = 163 Fälle mit Aufnahmediagnose Blasensteine bzw. Blasensteine und PA).

| Altersgruppen | Ohne PA | Mit PA |
|---|---|---|
| 20 - 30 | 1,1 | --- |
| 31 - 40 | 1,1 | --- |
| 41 - 50 | 0,5 | --- |
| 51 - 60 | 3,5 | 12,3 |
| 61 - 70 | 2,3 | 34,1 |
| über 70 | 1,1 | 44,1 |

Altersaufbau der Blasensteinkranken

(Urologische Klinik r.d. Isar 1966 - 1973)

| Altersgruppen | ♂ | ♀ |
|---|---|---|
| 20 - 30 | 2 | 2 |
| 31 - 40 | 2 | 1 |
| 41 - 50 | 1 | 4 |
| 51 - 60 | 26 | 3 |
| 61 - 70 | 57 | 3 |
| über 70 | 75 | 5 |

Die Gesamtzahl der Patienten beträgt 181, davon sind 163 männlichen, 18 weiblichen Geschlechts.

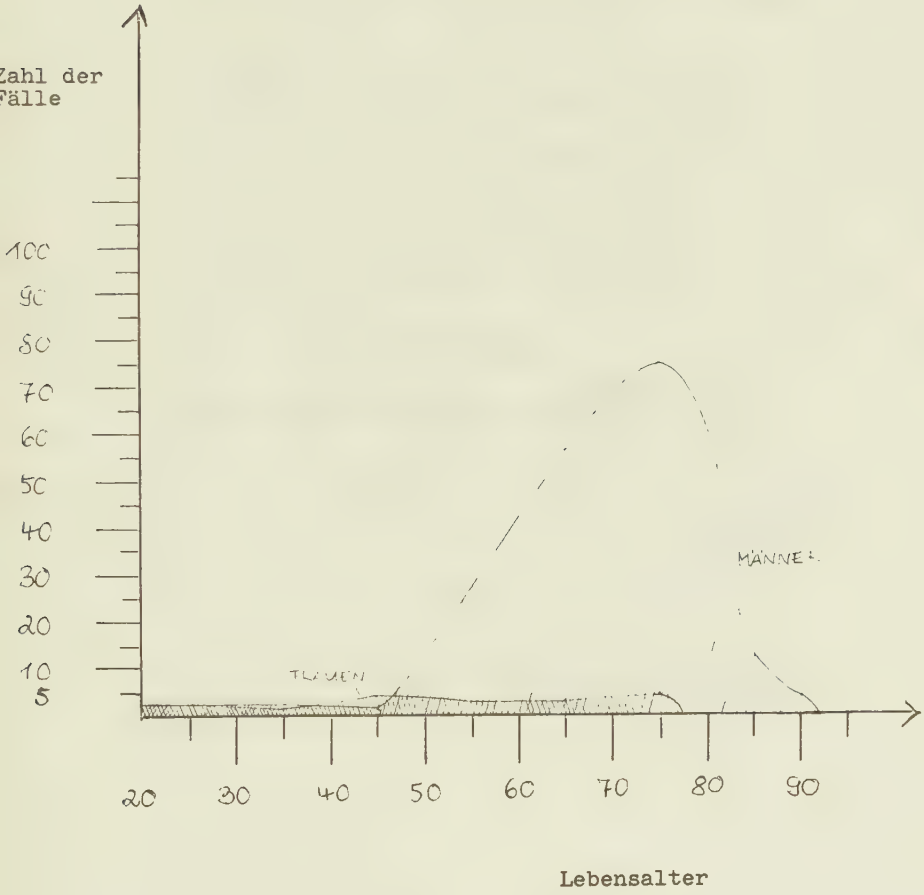
Altersaufbau der Blasensteinkranken in %

(Urologische Klinik r.d. Isar 1966 - 1973)

| Altersgruppen | % | |
|---|---|---|
| 20 - 30 | 1,1 | 1,1 |
| 31 - 40 | 1,1 | 0,6 |
| 41 - 50 | 0,6 | 2,2 |
| 51 - 60 | 14,3 | 1,8 |
| 61 - 70 | 31,8 | 1,8 |
| über 70 | 41,8 | 2,9 |

100 % entsprechen 181 Patienten, davon 163 (etwa 90 %) männliche, 18 (etwa 10 %) weibliche.

Altersgruppen und Geschlechtsverteilung bei 181 Blasensteinkranken



## Rezidivsteinbildung bei Männern und Frauen

Die Gesamtzahl der Patienten beträgt 181, davon 163 Männer und 18 Frauen.

| Bekannte Stein-bildung vor | ♂ | ♀ |
|---|---|---|
| 1 - 2 Jahren | 13 | 3 |
| 3 - 5 Jahren | 4 | 1 |
| 6 - 10 Jahren | 4 | - |
| über 10 Jahren | 4 | - |

Gesamtfälle der Rezidive bei Männern 25, bei Frauen 4.

## Zahl der Rezidive bei sterilem und infiziertem Harn

| Rezidive bei | ♂ | ♀ |
|---|---|---|
| infiziertem Harn | 3 | 3 |
| sterilem Harn | 22 | 1 |

Gesamtzahl der männlichen Rezidive - 25
Gesamtzahl der weiblichen Rezidive - 4

## Gesamtübersicht

| 181 Patienten | (Gesamtzahl) 1966 - 1973 | |
|---|---|---|
| Patientenzahl | 163 | 18 |
| kein Rezidiv | 138 | 14 |
| Rezidive | 25 | 4 |
| Rezidivquote | 15,3 % | 22,2 % |

Beschwerden bei 146 Patienten mit Aufnahmediagnose Blasenstein und PA

| | |
|---|---|
| Brennen bei der Miktion | 89 |
| Abgeschwächter Harnstrahl | 78 |
| Plötzlicher Miktionsstop | 17 |
| Verzögerter Miktionsbeginn | 32 |
| Imperativer Harndrang | 35 |
| Hämaturie | 71 |
| Pollakisurie | 106 |
| Nykturie | 79 |
| Restharnbildung | 60 |

Beschwerden bei 17 männlichen Patienten mit Aufnahmediagnose Blasensteine, bei Harnröhrenstriktur, Sphincterskleroseе, Querschnittlähmung und Hyperurikämie

| | |
|---|---|
| Brennen bei der Miktion | 10 |
| Abgeschwächter Harnstrahl | 9 |
| Plötzlicher Miktionsstop | 5 |
| Verzögerter Miktionsbeginn | 2 |
| Imperativer Harndrang | 5 |
| Hämaturie | 9 |
| Pollakisurie | 11 |
| Nykturie | 4 |
| Restharnbildung | 3 |

Beschwerden bei 18 weiblichen Blasensteinpatienten

| | |
|---|---|
| Brennen bei der Miktion | 8 |
| Abgeschwächter Harnstrahl | 3 |
| Plötzlicher Miktionsstop | 2 |
| Verzögerter Miktionsbeginn | - |
| Imperativer Harndrang | 7 |
| Hämaturie | 7 |
| Pollakisurie | 8 |
| Nykturie | 6 |
| Restharnbildung | - |

Beschwerden bei 22 männlichen und weiblichen Patienten mit Harnwegsinfektion und Blasensteinen

| | |
|---|---|
| Brennen bei der Miktion | 7 |
| Abgeschwächter Harnstrahl | 9 |
| Plötzlicher Miktionsstop | 2 |
| Verzögerter Miktionsbeginn | 3 |
| Imperativer Harndrang | 9 |
| Hämaturie | 9 |
| Pollakisurie | 15 |
| Nykturie | 9 |
| Restharnbildung | 12 |

Röntgenologische Untersuchungen bei 181 Blasensteinkranken (1966 - 1973)

| Röntgenologischer Befund | |
|---|---|
| positiv 45 | negativ 33 |
| Entzündliche Veränderungen der Blase | 24 |
| Stauung des Harnabflusses | 33 |

Gesamtzahl der Patienten 181

Transurethrale Lithotrypsie bei Männern

(ohne gleichzeitige Elektroresektion der Prostata)

| | |
|---|---|
| Gesamtzahl der transurethralen Lithotrypsien ohne gleichzeitige Elektroresektion der Prostata | 32 |
| davon Patienten mit Aufnahmediagnose Blasenstein(e) und Prostataadenom | 15 |
| Patienten mit Aufnahmediagnose Blasenstein(e) und Prostata Ca | 2 |
| Patienten mit Aufnahmediagnose Blasenstein(e) | 15 |

| Transurethrale Lithotrypsie bei männlichen Patienten ohne Prostataresektion<br>Gesamtzahl 32 | Sicht-litho-tryp-tor | Blinder Litho-tryptor | Urat I |
|---|---|---|---|
| Anzahl der Fälle | 12 | 16 | 4 |
| Durchschnittliche Dauer des Eingriffs (in Minuten) | 38 | 34 | 35 |
| Dauerkatheter postoperativ entfernt nach x Tagen | 5 | 2 | 2 |
| Postoperative Verweildauer (in Tagen) | 7 | 7 | 5 |
| Postoperative Beschwerden | - | 1 Pollaki-surie | - |
| Postoperativ restharnfrei | 10 | 15 | 4 |
| Postoperativer Harnwegsinfekt | 6 | 7 | 2 |
| Durchschnittliche Steingröße | ca. 10 - 15 mm Ø | ca. 20 - 30 mm Ø | ca. 20 - 30 mm Ø |

| Gesamtzahl der Fälle 98 | | Elektroresektion in Verbindung mit | | |
|---|---|---|---|---|
| Einzeitige transurethrale Lithotrypsie und Elektroresektion der Prostata | | Sichtzange | Blinde Zange | Urat I |
| Anzahl der Fälle | | 17 | 57 | 24 |
| Durchschnittliche Steingröße | | 5 - 15 mm Ø | 25 - 35 mm Ø | 15 - 25 mm Ø |
| Dauer der Operation in Min. | | 57 | 52 | 53 |
| Dauerkatheter postoperativ entfernt nach Tagen | | 7 | 4 | 6 |
| Postoperative Verweildauer (in Tagen) | | 14 | 9 | 12 |
| Postoperative Beschwerden | | 1 Pollakisurie | - | 1 Hämaturie |
| Postoperativ restharnfrei | | 14 | 44 | 20 |
| Postoperativ Harnwegsinfekt | | 11 | 20 | 13 |
| Größe des Prostataadenoms | - 10 g | 5 | 10 | 7 |
| | 10 - 25 g | 5 | 34 | 13 |
| | größer als 25 g | 7 | 13 | 4 |

Zweizeitige transurethrale Lithotrypsie
und Elektroresektion der Prostata

| | |
|---|---|
| Gesamtzahl der Patienten | 7 |
| Postoperative Verweildauer | 20 Tage |
| Durchschnittliche Größe der Steine | 30 - 40 mm |
| Durchschnittliches Gewicht des Prostataadenoms | ca. 35 g |
| Durchschnittliches Alter der Patienten | ca.70 Jahre |

Sectio alta und suprapubische Prostataektomie

Gesamtzahl der Patienten n = 22

| | |
|---|---|
| Blasensteinentfernung und zugleich Enukleation eines Prostataadenoms bei Patienten | 19 |
| Durchschnittliche Steingröße in mm | ca.45-55 |
| Durchschnittliches Gewicht des Prostataadenoms in Gramm | ca. 55 |
| Durchschnittliche Operations-dauer in Min. | 80 |
| Durchschnittliche postoperative Verweildauer in Tagen | 18 |
| Dauerkatheter postoperativ entfernt nach Tagen | 11 |
| Postoperativ restharnfrei (Patienten) | 16 |
| Postoperativer Harnwegsinfekt bei Patienten | 9 |
| Postoperativ dysurische Beschwerden bei Patienten | 4 |

Operative Steinentfernung bei 18 weiblichen Patienten

( Gesamtzahl der Patienten n = 18 )

| Operations-art | Stein-größe (mm) | Anzahl der Pa-tienten | Dauer der OP (Min.) | postop. Verw.-dauer (Tage) | Dauer-kathet. entfernt (Tagen) |
|---|---|---|---|---|---|
| Sicht-litho-trypsie | 20 - 30 | 7 | 37 | 9 | 4 |
| Blinde Litho-trypsie | 20 - 30 | 5 | 23 | 7 | 2 |
| Elektro-litho-trypsie | 10 - 20 | 2 | 17 | 7 | - |
| Sectio alta | 60 | 2 | 82 | 21 | 6 |
| Stein-extrak-tion | 5 | 2 | 17 | 4 | 2 |

## Steinanalyse

Bei den vorgenommenen Steinanalysen wurde in 107 Fällen Urat und Phosphat in 32 Blasensteinen gefunden. 57 enthielten Kalcium-Oxalat. Cystin wurde in 5 Fällen gefunden.

| | |
|---|---|
| Urat | 107 |
| Phosphat | 32 |
| Kalcium-Oxalat | 57 |
| Cystin | 5 |

(Gesamtzahl der Patienten n = 181)

Häufigkeitsverteilung der Harnsteine nach

P. MAY und E. SCHINDLER (1974)

(Urologische Universitätsklinik Homburg/Saar)

| | |
|---|---|
| Kalzium-Oxalat Steine | 50 - 60 % |
| Harnsäuresteine | 20 - 25 % |
| Phosphatsteine | 15 - 20 % |
| Zystinsteine | 1 - 3 % |

## ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen dieser Betrachtung wurden folgende Themen behandelt:

1. Die Blasensteinbildung und die wichtigsten Faktoren

   Hier wurde besonders auf die Bedeutung der Harnstauung, verursacht durch Prostatahyperplasie, Wert gelegt.

   Als weiterer wichtiger Faktor bei der Blasensteinbildung wurde an Hand des untersuchten Krankengutes die Bedeutung der Harninfektion aufgezeigt.

2. Der Altersaufbau der Blasensteinkranken

   An Hand des Krankengutes wurde eine Kumulation der Blasensteinkranken in der Altersgruppe männlicher Patienten über 70 Jahre festgestellt. Kinder waren nicht unter den untersuchten Patienten.

3. Rezidivbildungen bei Blasensteinerkrankung

   Hier wurde die Bedeutung der Prostatahypertrophie und der Harnwegsinfektion betrachtet.

4. Symptomatik der Blasensteinerkrankung

   Unter Bezugnahme auf verschiedene Krankheitsbilder und Aufnahmediagnosen bei Blasensteinkranken wurden vor allem dysurische Beschwerden, Miktionsschmerzen, Hämaturie, Pollakisurie, Nykturie und Restharnbildung statistisch ausgewertet.

5. Diagnostik und Behandlung von Blasensteinen

Die wichtigsten Diagnostischen Methoden, wie Cystoskopie und Urethrocystographie, wurden abgehandelt. Zur Therapie: 4 Patienten wurden mit Uralyt U und Zyloric therapiert.
Im Rahmen der operativen Behandlung wurden bei männlichen Patienten die mechanische und elektrohydraulische transurethrale Lithotrypsie mit und ohne gleichzeitige Resektion eines Prostataadenoms und die Sectio alta verglichen.
Bei den weiblichen Patienten wurden die transurethralen Operationsmethoden der Sectio alta gegenübergestellt.

6. Die Steinanalyse und ihre Bedeutung zur Ermittlung der Harnsteingenese

Stoffwechselerkrankungen (Hyperurikämie, Hypercalcämie, Zystinose, Oxalose) stellen neben Harnstauung und entzündlichen Harnwegserkrankungen einen nicht unbedeutenden Faktor in der Harnsteingenese dar. Die genaue Kenntnis der chemischen Zusammensetzung von Harnsteinen erleichtert Rückschlüsse auf diese Erkrankungen und ermöglicht oft eine gezielte Therapie.

## Ergebnisse und Diskussion

Von den 181 Patienten, die in den Jahren 1966 - 73 an der Urologischen Klinik rechts der Isar in München mit der Aufnahmediagnose "Blasensteine" zur Behandlung kamen, waren 163 männlichen und 18 weiblichen Geschlechts.

Die größte Anzahl der Patienten lag in den Altersgruppen von 61 - 70 Jahre und über 70 Jahre. In der Altersgruppe von 61 - 70 Jahre befanden sich 57 männliche und 3 weibliche Patienten, über 70 Jahre alt waren 75 männliche und 5 weibliche Patienten. Damit ergab sich eine Kumulation bei männlichen Patienten über 70 Jahre. Das starke Überwiegen dieser Gruppe ist in der Tatsache begründet, daß die Mehrzahl dieser Patienten zugleich an einer Prostatahyperplasie litt, die demzufolge hier als Ursache für die Blasensteinbildung anzusehen ist. Als Hinweis auf einen Kausalzusammenhang zwischen Prostatahyperplasie und Blasensteinbildung darf in diesem Zusammenhang die Tatsache gewertet werden, daß 146 der 163 männlichen Patienten (= 91,2 %) zugleich an Prostataadenom und Blasensteinen erkrankt waren. Nur 17 männliche Patienten kamen mit Blasensteinen ohne Prostatavergrößerung zur Aufnahme. Von den Patienten, die mit Blasensteinen und Prostatahyperplasie zur Aufnahme kamen, waren 22 (= 15,7 %) bereits früher an Blasensteinen erkrankt. Von den Patienten, die mit Blasensteinen ohne Prostatahyperplasie zur Aufnahme kamen, waren nur 5,8 % vorher an Blasensteinen erkrankt.

Auch diese Rezidivzahlen sprechen für die begünstigende Wirkung der Prostatavergrößerung auf die Blasensteinbildung.

Neben der Harnstauung ist die Harninfektion als eine der Hauptursachen der Blasensteinbildung anzusehen. Die Untersuchung des Harnes von 181 Steinträgern an der Urologischen Klinik rechts der Isar (1966 - 73) ergab ein Verhältnis von 22 (= 14 %) Steinträgern mit infiziertem Harn zu 159 (= 86 %) Steinträgern mit sterilem Harn. Von diesen 22 Patienten waren 17 männlichen und 5 weiblichen Geschlechts.

Diese Verteilung zeigt ein deutliches Überwiegen der Patienten, die mit sterilem Harn zur Aufnahme kamen und steht somit im Gegensatz zu den statistischen Angaben einiger anderer Autoren (z.B. K. BOSHAMMER, 1961). Als Ursache hierfür muß einerseits das in diesem Krankengut starke Überwiegen der älteren männlichen Patienten mit Prostatahyperplasie in Betracht gezogen werden, andererseits wurde diese Verteilung auch durch den Einsatz hochwirksamer Antibiotika beeinflußt.

Die häufigste Ursache der Blasensteinbildung war somit bei den hier untersuchten Patienten nicht eine Harnwegsinfektion, sondern die Prostataerkrankung. Hinweise hierfür ergaben sich aus den Aufnahmediagnosen, der Altersverteilung und der Rezidivquoten. (Steinrezidive bei Prostatahyperplasie 15,7 % gegenüber 5,8 % bei Patienten ohne PA).

Die Gesamtzahl der Rezidive bei den 181 hier untersuchten Patienten betrug 29. Dabei war die Gesamtzahl der Rezidive bei Männern 25, bei Frauen 4. Das ergab bei insgesamt 163 männlichen Patienten eine Rezidivquote von 15,3 %, bei insgesamt 18 weiblichen Patienten eine Rezidivquote von 22,2 %. Bei infiziertem Harn wurden bei 3 männlichen und 3 weiblichen

Patienten Rezidive festgestellt. Bei sterilem Harn wurden bei 22 männlichen und bei einem weiblichen Patienten Rezidive festgestellt.

Die bei den weiblichen Patienten mit 22,2 % gegenüber den männlichen Patienten (15,3 %) höhere Rezidivquote erklärt sich daraus, daß bei den weiblichen Patienten vor allem relativ mehr Rezidive bei infiziertem Harn auftraten.

Nahezu alle Patienten, sowohl männlichen als auch weiblichen Geschlechts, klagten über dysurische Beschwerden in Form von abgeschwächtem Harnstrahl, verzögertem Miktionsbeginn, plötzlichem Miktionsstop, imperativem Harndrang und auch über Brennen bei der Miktion. Bei 80 männlichen und bei 7 weiblichen Patienten ereigneten sich Hämaturien (männliche Patienten insgesamt 146, weibliche Patienten 18).

Bei den 163 hier untersuchten männlichen Patienten, die mit der Diagnose Blasenstein(e) bzw. Blasenstein(e) und Prostataadenom zur Aufnahme kamen, wurde in 32 Fällen eine transurethrale Lithotrypsie ohne gleichzeitige Elektroresektion der Prostata durchgeführt. In 98 Fällen wurde in einer Sitzung zugleich die Elektroresektion der Prostata und die Lithotrypsie durchgeführt, was zunehmend routinemäßig (bei entspr. Diagnose) erfolgt.

Bei 7 Patienten konnte eine gleichzeitige transurethrale Lithotrypsie und Elektroresektion nicht durchgeführt werden. Ursache hierfür war in allen Fällen ein schlechter Allgemeinstatus der Patienten.

Bei 22 männlichen Patienten wurde zur Entfernung der Blasensteine eine Eröffnung der Harnblase durch Sectio alta vorgenommen.

Bei den transurethralen Lithotrypsien wurden die größten Blasensteine mit dem blinden Lithotryptor zerkleinert (ca. 20 - 30 mm Ø), die mittelgroßen Steine (ca. 15 - 25 mm Ø) mit dem Schlagwellengerät und die kleineren (10 - 15 mm Ø) mit der Sichtzange.

Die durchschnittliche Dauer des Eingriffs betrug bei Sichtlithotrypsie 38 Minuten, bei blinder Lithotrypsie 35 Minuten.

Bei transurethraler Lithotrypsie und gleichzeitiger Elektroresektion betrug die durchschnittliche Operationsdauer mit Sichtlithotrypsie 57 Minuten, mit blinder Lithotrypsie 52 Minuten und mit Elektrolithotrypsie 53 Minuten.

Der Dauerkatheter konnte bei Elektroresektion und gleichzeitiger Lithotrypsie im Durchschnitt nach 5,6 Tagen entfernt werden, die durchschnittliche postoperative Verweildauer betrug 11,6 Tage.

Bei transurethraler Lithotrypsie ohne Elektroresektion der Prostata konnte der Dauerkatheter im Durchschnitt nach 3 Tagen entfernt werden, die durchschnittliche postoperative Verweildauer betrug 5,1 Tage.

Postoperative Beschwerden bestanden nach transurethraler Lithotrypsie ohne Elektroresektion in einem Fall in Form einer Pollakisurie. Postoperativ restharnfrei waren 90,6 %. Ein postoperativer Harnwegsinfekt bestand bei 46,8 %.

Bei 98 Patienten, bei denen eine transurethrale Lithotrypsie in Verbindung mit Elektroresektion der Prostata durchgeführt wurde, bestanden in 2 Fällen postoperative Beschwerden. In einem Fall handelte es sich um Pollakisurie, im anderen um Hämaturie.

Postoperativ restharnfrei waren 79,5 % der Patienten. Ein postoperativer Harnwegsinfekt bestand bei 44,9 %.

Beim Vergleich zwischen transurethraler Lithotrypsie und transurethraler Lithotrypsie bei gleichzeitiger Elektroresektion ergab sich folgendes:

1. Die Dauer des Eingriffs war bei transurethraler Lithotrypsie und gleichzeitiger Elektroresektion im Durchschnitt um 20 Minuten länger.
2. Der Dauerkatheter konnte nach transurethraler Lithotrypsie ohne Elektroresektion etwa 2 Tage eher entfernt werden.
3. Die durchschnittliche postoperative Verweildauer bei transurethraler Lithotrypsie ohne Elektroresektion war um 5 Tage kürzer.
4. Postoperativ waren nach transurethraler Lithotrypsie 11 % mehr Patienten restharnfrei.
5. Die Quote der postoperativen Harnwegsinfekte sowie die Anzahl postoperativer Beschwerden war annähernd gleich.

Bei 22 Patienten wurde eine suprapubische Prostatektomie und Steinentfernung vorgenommen. Dabei wurden im Vergleich zu den transurethralen Eingriffen folgende Ergebnisse ermittelt:

1. Der Durchmesser der entfernten Blasensteine war im Durchschnitt um 20 - 30 mm größer.
2. Die durchschnittliche Operationsdauer war um 25 - 30 Minuten länger.
3. Das Gewicht der enukleierten Prostata war im Mittel um ca. 20 g höher.
4. Die postoperative Verweildauer war im Mittel um 6,4 Tage länger.

5. Der Dauerkatheter mußte postoperativ um etwa 5,4 Tage länger belassen werden.
6. Ein postoperativer Harnwegsinfekt bestand nach Sectio alta in 18,1 % der Fälle. (Zum Vergleich: Nach transurthraler Lithotrypsie und Elektroresektion im Mittel 44,9 %).
7. Postoperativ restharnfrei waren 72,2 %. (Nach TUL und Elektroresektion im Mittel 79,5 %).

Bei den weiblichen Patienten wurden die größten Blasensteine (ca. 50 - 60 mm Ø) durch Sectio alta, die kleinsten (ca. 5 mm Ø) durch Steinextraktion entfernt.

Die längste Zeit nahm eine Sectio alta (mit 82 Minuten) in Anspruch, die kürzeste eine Steinextraktion und Elektrolithotrypsie mit jeweils 17 Minuten.

Die postoperative Verweildauer betrug nach Sectio alta im Durchschnitt 21 Tage, nach Steinextraktion 4 Tage.

Der Dauerkatheter konnte bei Sectio alta nach 6 Tagen entfernt werden, nach Elektrolithotrypsie wurde kein Dauerkatheter angelegt.

## Schlußbetrachtung und Ausblick

"Die Steinerkrankung nahm im letzten Jahrzehnt deutlich an Häufigkeit zu. In der Kriegs- und Nachkriegszeit war das Leiden bei einer eiweiß- und fettarmen, wasserreichen Kohlenhydratkost relativ selten". (C.E. ALKEN 1961).

Aus diesem Grunde nimmt man an, daß auch alimentäre Ursachen bei der Entstehung der Blasensteine eine Bedeutung haben. Besonders die eiweißreiche Nahrung trägt sicher über eine Anregung des Purinstoffwechsels und der Harnsäurebildung zur Steinentstehung bei. Die Steinbildung ist jedoch ein sehr komplexer Vorgang. Auch andere pathologische Veränderungen wie Hyperparathyreoidismus, Uratdiathese, Purin- und Mucopolysaccharidstoffwechselstörungen sind in diesem Zusammenhang zu erwähnen.

Zu den wichtigsten Faktoren in der Genese der Blasensteine zählen jedoch sicher die Prostatahyperplasie aufgrund der durch sie verursachten Harnstauung und die Harnwegsinfektion.

Solange die Kausalpathogenese im einzelnen noch weitgehend ungeklärt ist und kaum eine Möglichkeit einer steinverhütenden Therapie besteht, besitzt die operative Steinentfernung die größte Bedeutung in der Behandlung von Blasensteinen.

## Literaturnachweis


1. ALKEN C.E. — Leitfaden der Urologie Thieme, Stuttgart 1970

2. ALKEN C.E. und W. STAEDLER — Klinische Urologie Thieme, Stuttgart, 1973

3. ANGELOFF A. — Hydro Elektrolithotripsy J. Urol. 108, 867 (1972)

4. BAUER K.M. — Taschenbuch der Urologie Schattauer, Stuttgart 1972

5. BAUER K.M. — Die zystoskopische Diagnostik, Technik und typische Befunde Schattauer, Stuttgart 1966

6. BIBUS B. — Blasensteine bei der Frau Z. Urol. 32, 625 (1938)

7. BOEMINGHAUS H. — Urologie (operative Therapie, Klinik-Indikation) Band 1 Banaschewski, München 1960

8. BOSHAMER K. — Handbuch der Urologie Band 10 Springer, Heidelberg 1961

9. BOYCE W.H. und N.M. SULKIN — Biocolloids of Urine in Health and Calculous disease J. Clin. Invest. 25, 1067 (1956)

10. BRENNAN R.K.L. und M.S.S. EARLAM — Relation of prolonged immobilisation and urinary tract infection to renal calculus formation Aust.J. Surg. 3, 157 (1933)

11. CARROL G. und R.V. BRENNAN — The role of infektion in nephrolithiasis J. Urol. 68, 88 (1952)

12. CIFUENTES P. — Fernresultate der Operationen wegen Nephrolithiasis Z.Urol.Chir. 30, 84 (1930)

13. CHUTE R. und H.J. SUBY — Harnstoffspaltende Bakterien und Harnsteine New Engl. J. Med. 29 (1938)

14. DENT C.E. und G.A. ROSE — Amino acid metabolism in cystinuria Quart. J. Med. 20, 205 (1938)

15. DENT C.E. und D.J. SUTOR — Presence or absence of inhibitor of calcium-oxalate crystal growth in urine of normals and of stone- formers Lancet 1, 1103 (1971)

16. DELEVIOTIS A.A. — The role of infektion in the formation of stones. Secondary renal lithiasis. J.Urol. méd. Chir. 62, 680 (1956)

17. DULCE H.J. — Untersuchungen über die Bedeutung der Schutzkolloide und Kristalloide für die Löslichkeit von Calcium-Oxalat im Harn. Z. physiol. chem. Ärztl. Wschr. 11, 445 (1956)

18. EATON J. — Elektrohydraulic lithotripsy J. Urol. 108, 865 (1972)

19. EZICKSON W.J. und J.R. FELDMAN — Signes of Vitamin A deficiency in the eye correlated with urinary lithiasis; report of clinical studies and investigations of 25 patients J. Amer, med. Ass. 109, 1706 (1937)

20. FLOCKS R.H. und D.A. CULP — Surgical urology, year book medicinial publishers INC (Chicago 1967)

21. GASSER E., K. BRAUNER und A. PREISINGER — Das Harnsteinproblem Z. Urol. 49, 148 (1967)

22. GRAY J. — Blasenschleimhaut und Steinbildung Brit. J. Surg. (1938)

23. GRIFFIN M., A. OSTERBERG und W. GRAATSCH — Blutkalzium, Phosphor und Phosphate bei der Steinkrankheit der Harnwege J. med. engl. 111, 4 (1936)

24. HEDENBERG J. — Vitamin A deficiency und renal calculi Nord. med. 46, 1271 (1951)

25. HELLSTRÖM J. — Calcification and calculus formation in a series of seventy cases of primary Hyperparathyreoidism
Brit. J. Urol. 27, 387 (1955)

26. HENNIG O. — Steine der Harnblase, der Harnröhre und der Vorsteherdrüse
Handbuch der Urologie Band 10
Springer, Heidelberg 1961

27. HERMANN L. — Presentation of speciumen of large dumpsbells calculus
Z. Urol. 21, 68 (1927)

28. HEUSSER H. — Zur Prophylaxe der Harnsteinkrankheiten
Z. Urol. 48, 529 (1955)

29. HIGGINS CH. C. — Experimentelle Hervorbringung und Lösung von Harnsteinen
Z. Urol. 29, 654 (1935)

30. KEYSER L.P. — Ätiologie und Behandlung der rückfälligen Urolithiasis
J. Amer,med. Ass. 104, 15
Z. Urol. 29, 654 (1935)

31. KOLLWITZ A.A. — Der Harnstein
VEB Gustav Fischer, Jena 1973

32. LETT H. — Urinary calculus with special reference to stone in the bladder
Brith. J. Urol. 8, 205 - 232 (1936)

33. MAGATH T.B. und B.H. HAGER — The etiology of incrusted cystitis with alkaline urine
J. Amer, med. Ass. 85, 1352 (1925)

34. MAUERMAYER W. — Die transurethralen Operationen
J.F. Lehmann, München 1972

35. MAY P. und E. SCHINDLER — Konservative Behandlung und Prophylaxe von Harnsteinleiden
Dtsch. Ärzteblatt 71, 7.Febr.74

36. MAYO C.H. — Stone in Kidney
Ann. Surg. 71, 123 (1920)

37. MILDNER T. — Der Weg der Lithotomisten
Madaus, Köln 1972

38. PRIEN E.L. und B.S. WALKER — Salicylate therapy of recurrent Calcium urolithiasis
New Engl. J. 253, 446 (1955)

39. RANDALL A. und H.G. BEESER — A simple method of chemical analysis of urinary calculus
Z. Urol. 29, 127 (1935)

40. ROVSING T. — Über Diagnose und Behandlung der Nierensteine aufgrund 29jähriger Erfahrung
Z. Urol. Chir. 12, 358 (1923)

41. REUTER H.J. — Electronic Lithotripsy: transurethral treatment of bladder stones in 50 cases
J. Urol. 107, 834 (1971)

42. SCHLAGINTWEIT F. — 800 Blasensteinoperationen
Z. Urol. 32, 493 (1938)

43. SELYE H. — Mechanism of parathyreoid hormone action
Arch. path. 34, 625 (1942)
Z. Urol. 50, 440 (1957)

44. SNAPPER J., W.M. BENDIEN und A. POLAK — Observations on the formations and presentation of calculi
Brit. J. Urol. 8, 337 (1936)

45. THOMPSON J.C. — Urinary calculi at the Canton Hospital
Surg. Gynec. Obstet. 32, 44 (1921)

46. VOLPJAN E.L. — Über Nierensteinrezidive nach operativen Eingriffen
Russ. Ref. zbl. Chir. 84, 189 (1959)

47. WILDBOLZ H. — Lehrbuch der Urologie
Springer, Heidelberg 1959

48. WINSBURY - WHITE H.P. — Textbook of genito - urinary surgery
Livingstone, Edinburgh 1949

49. WISHARD et NOURSE — Calculs vésicaux et spécialement chez la femme
J. Urol. 1950

# L E B E N S L A U F

Ich, Axel Morgenstern wurde am 19. 4.1950 als Sohn des Dr. med. Otto Morgenstern und seiner Ehefrau Ursula geb. Böhringer geboren.
Von 1956 bis 1960 besuchte ich die Volksschule an der Schwindstr. in München und anschießend von 1960 bis 1969 das Wittelsbacher Gymnasium in München. Dort bestand ich im Juni 1969 die Reifeprüfung.
Im Sommersemester 1970 begann ich das Medizinstudium an der Ludwig - Maximilians - Universitat in München. Am 15.12.1975 bestand ich an der selben Universität die arztliche Prüfung.